Des Herrn Lavoiſier

der Königl. Akademie der Wiſſenſchaften, der Königl. Societät der Aerzte, wie auch der Societät der Ackerbaukunſt zu Paris und Orlean; der Königl. Großbritt. Societät zu London; des Inſtituts zu Bologna; der Helvetiſchen Societät zu Baſel; der Societäten zu Harlem, Mancheſter, Padua u. ſ. w. Mitglied

Syſtem der antiphlogiſtiſchen Chemie

aus dem Franzöſiſchen überſetzt

und

mit Anmerkungen und Zuſätzen verſehen

von

D. Sigismund Friedrich Hermbſtädt

Profeſſor der Chemie und Pharmacie, bei dem Königl. Collegio Medico-Chirurgico; und Königl. Preuß. Hofapotheker zu Berlin; der Römiſch. Kaiſerl. Akademie der Naturforſcher; der Churfürſtl. Maynziſchen Akademie der Wiſſenſchaften; der Geſellſchaft naturforſchender Freunde zu Berlin, und der naturforſchenden Geſellſchaft zu Halle Mitglied.

Mit zehn Kupfertafeln.

Erſter Band.

Berlin und Stettin
Bei Friedrich Nicolai.
1792.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Seiner

Hochgräflichen Excellenz

dem

Herrn Herrn

Ewald Friedrich

Grafen von Herzberg

Sr. Königl. Majeſtät von Preußen wirkl. geheimer Staats-Krieges- und Kabinetsminiſters; Ritter des ſchwarzen Adler-Ordens; Kurator der Königl. Akademie der Wiſſenſchaften, Ehrenmitglied der Königl. Akademie der Künſte, Kurator der Königl. Realſchule, Chef der Königl. immediaten Landſeidenbau-Kommiſſion; Erbherrn zu Briez, Lottin ꝛc. ꝛc.

meinem

höchſtzuverehrenden gnädigen Herrn

in Unterthänigkeit zugeeignet.

Hochgebohrner Herr Graf!

Hochgebietender
wirklich geheimer Staats- Krieges-
und Kabinetsminiſter!

Höchſtzuverehrender gnädiger Herr!

Indem ich mich unterſtehe, Ew. Hochgräflichen Excellenz die Ueberſetzung eines Werkes unterthänigſt zuzueignen, welches ein neues Syſtem zum Gegenſtande hat, das ſo viel Licht über die geſammte Naturkunde verbreitet; erlaube ich mir dadurch zugleich, Hochdenenſelben einen ſchwachen Beweiß der unbegrenzten Ehrerbietung abzulegen, mit welcher ich mich als einen eifrigen Verehrer und Bewundrer Ew. Hochgräfl. Excellenz ſchon lang bekenne.

Ganz Deutſchland verehret mit mir, in Ew. Hochgräfl. Excellenz, einen eben ſo großen Gelehrten, einen eben ſo eifrigen

Beſchützer und Befördrer der Wiſſenſchaften, als es in Hochdenenſelben, den erſten Staatsmann von ganz Europa bewundert. Nichts entgehet den ſcharfen Blicken Ew. Hochgräfl. Excellenz, was die Beförderung und Vervollkommung der Wiſſenſchaften zum Gegenſtande hat; und dieſes giebt mir Muth, Ew. Hochgräfl. Excellenz um Erlaubniß zu bitten, die Wichtigkeit des Werkes, das ich Hochdenenſelben in dieſem deutſchen Gewande zuzueignen die Ehre habe, etwas mehr auseinander ſetzen zu dürfen.

Der Verfaſſer jenes Werks, der als Phyſiker und Chemiſt ſo berühmte Lavoiſier, ſtellt darinn ein neues Syſtem auf, deſſen Grundpfeiler ſich auf die Beobachtungen ſtützen, die derſelbe, während einem Zeitraume von einigen zwanzig Jahren gemacht, auf die Thatſachen, die er während dieſer Zeit, durch ſeine eigenen Arbeiten veranlaſſet, geſammlet hat.

Jenes Syſtem iſt reich an neuen Ideen, reich an neuen Definitionen; aber jenes Syſtem drohet auch, den Grundſätzen der Chemie und Phyſik, die ſich während einem Zeitraume von mehr als hundert Jahren, erhalten haben, einen gänzlichen Umſturz.

Der Verfaſſer jenes Syſtems, iſt nicht nur mit allen wiſſenſchaftlichen Kenntniſſen ausgerüſtet, die ein ſo großer Entwurf vor-

ausſetzt; er iſt auch ein Mann, deſſen ökonomiſche Umſtände es ihm erlauben, einen Koſtenaufwand zu beſtreiten, der die Kräfte eines deutſchen Privatmannes bei weitem überſteigt. Er iſt ein Mann, der keinen Koſtenaufwand ſcheuet, wenn es darauf ankommt, Aufklärung in der Naturkunde zu veranlaſſen, Licht über ſie zu verbreiten.

Ganz Deutſchland hat bis jetzt faſt noch nichts gethan, als jenes Syſtem bloß zu ſtudiren. Die Wichtigkeit jenes Syſtems, aus einem ſolchen Geſichtspunkte zu prüfen, wie es der Gegenſtand erfordert, macht die Inſtrumente nöthig, durch welche die Thatſachen wiederholt werden können. Dieſe Inſtrumente ſind aber für den Privatmann zu koſtbar, und ohne die Wiederholung jener Arbeiten, aus deren Reſultaten dieſes neue Syſtem erwachſen iſt, bleibt dem deutſchen Naturforſcher nichts übrig als leeres Raiſonement; welches aber endlich, bei dem Eifer mit welchem ſich ſo viele der erſten Chemiſten und Phyſiker Deutſchlands, vielleicht nicht ſelten aus Vorurtheil, jenem Syſteme eines achtungswürdigen Ausländers wiederſetzen, erwarten läßt, daß dadurch Wahrheiten von der größten Wichtigkeit, mit Dunkelheit umhüllet werden, die vielleicht erſt unſre Nachkommen

mit Mühe wieder aufzuklären bemühet ſeyn möchten.

Ich habe es gewagt, durch meine Ueberſetzung dieſes bis jetzt in Deutſchland nur noch unvollkommen bekannte Syſtem, auf deutſchen Boden zu verpflanzen; mit innigen Vergnügen ſehe ich es, daß mehrere deutſche Naturkündiger vom erſten Range, dieſem Syſteme gehuldiget haben; aber auch mit Mißvergnügen ſehe ich es, daß ſich noch viele Phyſiker und Chemiſten vom erſten Range, dem Eingange dieſes Syſtems aus allen Kräften wiederſetzen.

Genaue Prüfung allein kann hier entſcheiden. Jenes Syſtem gründet ſich nicht etwa bloß auf Lieblingsmeinungen, es gründet ſich auf Thatſachen, die, unter den Augen der Akademie in Paris, öfters wiederholt worden ſind. Jene Prüfungen überſchreiten aber die Kräfte einer Privatmannes, ſie erfordern die Unterſtützung ganzer Akademien.

In Wien hat man bereits, auf Befehl des höchſtſeeligen Kaiſers Leopold, die nöthigen Inſtrumenten zur Wiederholung jener Arbeiten machen laſſen; und in Spanien iſt ein gleiches geſchehen — und hier in Berlin, von wo aus ſeit den früheſten Zeiten ſo manche wichtige Entdeckung realiſirt und verbreitet wurde, iſt noch nichts

geſchehen! Und ſollte die Ehre der deutſchen Naturforſcher, die ſeit ſo vielen Jahren allen Ausländern den Rang ſtreitig machten — denen jeder Ausländer ſo gern den Vorzug zuzuſtehen geneigt war — ſollte dieſer Ruhm jetzt durch Spanier und Franzoſen verdunkelt werden?

Voll vom Patriotismus für mein Vaterland! durchdrungen von dem frohen Gedanken, einen Gegenſtand ins Licht geſetzt zu ſehen, der ſoviel für die ganze Naturkunde verſpricht; wage ich es, Ew. Hochgräfl. Excellenz, als dieſem hohen Beförderer alles deſſen, was groß und nützlich, was erweiternd für die Wiſſenſchaften iſt, einen Gegenſtand zu empfehlen, der es würdig iſt, den Prüfungen erlauchter Akademien unterworfen zu werden.

Ew. Hochgräfl. Excellenz bitte ich unterthänig, mir den Enthuſiasmus gnädigſt zu verzeihen, mit dem ich mich einer Sache annehme, die für mich eben ſoviel Intereſſe hat, als ſie den philoſophiſchen Wiſſenſchaften zum Vortheil gereichet. Glücklich würde ich mich ſchätzen, wenn Ew. Hochgräflichen Excellenz dieſer Sache Hochdero Aufmerkſamkeit zu ertheilen geruhen ſollten; und unbegrenzt würde mein Glück ſeyn, wenn ich eine entfernte Veranlaſſung dazu gegeben haben ſollte.

Durchdrungen von den lebhafteſten Gefühlen, der unbegrenzteſten Ehrerbietung und ehrfurchtsvolleſten Ergebenheit, habe ich die Ehre mit dem tiefſten Reſpekt mich zu nennen

Ew. Hochgräfl. Excellenz

meines hochzuverehrenden

gnädigen Herrn

unterthäniger Diener

Hermbſtädt.

Vorrede des Ueberſetzers.

Die Wichtigkeit des Buchs, das ich meinen Landsleuten hier in einer deutſchen Ueberſetzung zu überreichen das Vergnügen habe, iſt gleich nach der Erſcheinung des Originals, nicht nur in allen deutſchen, ſondern auch in allen mir zu Geſichte gekommenen ausländiſchen gelehrten Zeitſchriften, ſo allgemein anerkannt worden, daß es jetzt beinahe überflüßig zu ſeyn ſcheint, noch etwas zu ſeinem Beſten ſagen zu wollen.

Es giebt indeſſen einige Gründe, die eine Vorrede nothwendig zu machen ſcheinen. Ich pflanze nemlich, durch meine deutſche Ausgabe dieſes Werks, ein neues Syſtem der Chemie auf deutſchen Boden, ein Syſtem, dem ſich der größte Theil deutſcher Chemiker vom erſten Range, von ſeiner Entſtehung an widerſetzt hat, und noch immer zu widerſetzen fortfährt.

Freilich muß es dieſem Syſteme zu einem nicht geringen Vortheil gereichen, daß, trotz jener Beſtreitung, wieder ein andrer Theil deutſcher

Chemiſten und Phyſiker vom erſten Range, ſeine Vertheidigung aus Ueberzeugung unternommen, und die Wahrheit vieler ſeiner Grundſätze, in das helleſte Licht geſetzt haben: aber demohnerachtet ſehe ich es im voraus, daß die Vertheidiger des Stahliſchen Syſtems, die ſich nicht ſelten Ausfälle, gegen alles was antiphlogiſtiſch iſt, erlauben, welche mehr perſönlichen Haß, als Aufſuchung der Wahrheit zu verrathen ſcheinen, an mir ihren Eifer deshalb auszulaſſen nicht ermangeln werden; und ich muß dieſes leider um ſo gewiſſer erwarten, da ich ſo etwas ſchon hinlänglich habe empfinden müſſen. Ich erkläre daher auch im Voraus, daß ich jeder Aminoſität, welche mir etwa geſagt werden könnte, mit Verachtung entgegen ſehe; dagegen aber, daß ich jede unpartheyiſche Prüfung dieſes Syſtems, jede mit Höflichkeit gemachte Einwendung, mit dem verbindlichſten Danke erkennen werde.

Ob meine Ueberſetzung der Würde des Buches angemeſſen; ob meine gemachten Anmerkungen und Zuſätze verdienten gedruckt zu werden; ob ſie etwas zur Aufklarung des Ganzen beitragen können; das zu unterſuchen, iſt hier nicht der Ort.

Ob endlich die von mir gebrauchte Nomenklatur hätte anders, beſſer, deutlicher, richtiger gemacht werden können: dafür werden mich meine Recenſenten ſchon beſtrafen oder mir danken: ich erwarte alſo alles was darüber etwa ſchon verhängt ſeyn ſollte, oder noch verhänget werden möchte. Es würde vielleicht gut geweſen

ſeyn, wenn ich auch die von dem Hrn. Doctor Girtanner entworfene Nomenklatur, wenigſtens in angehängten Noten, beigebracht hätte; aber dies war mir nicht möglich, da jenes Buch beim Anfange des Abdruckes dieſes Werks noch nicht erſchienen war, und in der Mitte deſſelben, es zu ſpät geweſen ſeyn würde, von jener Nomenklatur Gebrauch zu machen.

Villeicht hätte es aber der gröſste Theil meiner Leſer noch lieber geſehen, wenn ich mich an die neue franzöſiſche Nomenklatur gar nicht gebunden, wenn ich alle Benennungen auf die alten Namen reduzirt hätte — Denn hätte ich aber an dem Werke ſelbſt eine Untreue begangen.

Was an dieſem Werke von mir gethan worden iſt, habe ich aus Ueberzeugung gethan, ich übergebe es jetzt meinen Leſern, zur unpartheyiſchen Prüfung. Ich bitte nur noch alle diejenigen, die ſich als eifrige Vertheidiger des Stahliſchen Syſtems bekennen, mich nicht für einen trotzigen Vertheidiger des Lavoiſierſchen Syſtems zu halten! ich bitte ſie, zu glauben, daß meine Gedanken über beide Syſteme, ſo unpartheyiſch wie möglich ſind: und ich muß daher geſtehen, daß ich an beiden Syſteme Vollkommenheiten, aber auch an beiden Syſtemen Mängel erkenne; nur kann ich nicht leugnen, daß ich, wenigſtens für jetzt noch, nicht umhin kann, dem Lavoiſierſchen den Vorzug zu geben; die Gründe welche mich dazu bewegen, habe ich in den beigebrachten Anmerkungen und Zuſätzen, hin und wieder, angegeben.

Vorrede des Ueberſetzers.

Nichts wünſchte ich mehr, als daß deutſche Chemiſten mit den nöthigen Mitteln unterſtützt werden möchten, die Lavoiſierſchen Arbeiten ſelbſt und im Großen, mit den erforderlichen Inſtrumenten, und mit derjenigen Genauigkeit zu wiederholen, die dabei unentbehrlich iſt: nur dann erſt würde man einſehen, ob die Folgerungen dieſes Mannes, falſch oder richtig ſind.

Zu einem nicht geringem Vortheile würde es dieſem Werke gereicht haben, wenn es mit den Anmerkungen eines Klaproths, und Weſtrumbs, bereichert worden wäre. Mein verehrungswürdiger Freund, der Hr. Prof. Klaproth, der gewiß von jedem Vorurtheil frei iſt, erkennt aber jetzt ſelbſt die mehrſten Sätze des Lavoiſierſchen Syſtems für richtiger als die des Stahliſchen. Mein verehrungswürdiger Freund, der Hr. Bergkommiſſarius Weſtrumb, der ſich noch für einen der eifrigſten Vertheidiger des Stahliſchen Syſtems bekennet, wird ſeine Vertheidigung nun in andern Schriften abdrucken laſſen.

Ich ſehe allem mit Gelaſſenheit entgegen; nie werde ich mich meinerſeits auf irgend eine Art hartnäckig beweiſen, denn mir iſt es wahrlich nicht um Streit, ſondern nur um wohlthätige Wahrheit zu thun. Wer etwas anderes von mir glaubt, der verkennet mich!

Berlin,
den 18. April 1792.

Hermbſtädt.

Lavoiſier's

Syſtem

der antiphlogiſtiſchen Chemie.

Erſter Theil.

Einleitung.

Da ich dieſe Arbeit unternahm, war es bloß meine Abſicht, die in der öffentlichen Sitzung der Akademie im April 1787 von mir vorgeleſene Abhandlung, über die Nothwendigkeit, die chemiſche Nomenklatur zu verbeſſern und ſie zu vervollkommnen, mehr auseinander zu ſetzen. Bei der Arbeit ſelbſt, fühlte ich aber mehr wie jemals die Evidenz derjenigen Grundſätze, welche der Abt von Condillac in ſeiner Logik, und in einigen andern ſeiner Werke gegründet hat; indem er annimmt: daß wir nur mit Hülfe der Worte denken; daß die Sprachen wahre analytiſche Methoden ſind; daß die Algebra, welche unter allen Ausdrucksarten, die einfachſte, beſtimmteſte, und ihrem Gegenſtande angemeſſenſte iſt, zugleich als Sprache und als analytiſche Methode betrachtet werden kann; kurz daß die Kunſt zu räſoniren, ſich auf eine wohl geordnete Sprache zurückführen läßt. Und in der That, da ich mich nur mit der Nomenklatur zu beſchäftigen glaubte; da es bloß meine Abſicht war, die chemiſche Sprache zu vervollkommnen, entſtand unvermerkt unter meinen Händen, ohne daß ich es zu hindern vermochte, dieſes chemiſche Elementarwerk.

Die Unmöglichkeit, die Nomenklatur von einer Wiſſenſchaft, und die Wiſſenſchaft von der Nomen-

klatur abzuſondern, hat ihren Grund darin, daß jede phyſiſche Wiſſenſchaft, nothwendig aus drei Stücken zuſammengeſetzt iſt, 1) aus einer Reihe Thatſachen, die die Wiſſenſchaft bilden, 2) aus Vorſtellungen, welche ſie uns ins Andenken bringen; und 3) aus Worten, welche die Thatſachen ausdrücken: denn das Wort muß die Vorſtellung erzeugen, und die Vorſtellung muß die Thatſache mahlen. Dieſes ſind drei Abdrücke eines und eben deſſelben Siegels; da aber durch die Worte, die Vorſtellungen aufbewahrt und mitgetheilt werden, ſo folget daraus, daß man die Sprache nicht vervollkommen kann, ohne zugleich die Wiſſenſchaft vollkommener zu machen; ſo wie man gegenſeitig nicht die Wiſſenſchaft vervollkommen kann, ohne die Sprache zu verbeſſern; folglich, möchten auch die Thatſachen noch ſo gewiß, und die durch ſie erzeugten Vorſtellungen, noch ſo richtig ſeyn, ſo würden ſie doch nur falſche Eindrücke machen, wenn wir nicht genaue Ausdrücke hätten, um ſie wieder darzuſtellen.

Der erſte Theil dieſes Werks, wird jedem, der darüber recht nachdenken will, von der Wahrheit jener Sätze, zahlreiche Beweiſe ablegen. Da ich mich indeſſen genöthiget ſehe, in dieſem Werke eine Ordnung zu befolgen, die weſentlich von derjenigen abweicht, welche bisher in allen chemiſchen Lehrbüchern angenommen worden iſt; ſo iſt es meine Pflicht, die Gründe zu rechtfertigen, welche mich dazu dewogen haben.

Es iſt ein ausgemachter Grundſatz, deſſen Allgemeinheit, ſowohl in der Mathematik, als in allen übrigen Arten von Kenntniſſen, anerkannt iſt, daß wir, um uns zu belehren, nur von dem Bekannten zum Unbekannten fortſchreiten können. In der erſten Kindheit, entſtehen unſere Vorſtellungen, aus unſren Bedürfniſſen. Die Senſation unſrer Bedürfniſſe erzeugt die Vorſtellung von den Gegenſtänden, welche geſchickt ſind, die erſtern zu befriedigen. Durch eine

Folge von Senſationen, bilden ſich Beobachtungen, Analyſen und ſucceſſive Ideenverbindungen, davon ein aufmerkſamer Beobachter, ſogar bis auf einen gewiſſen Punkt, den Faden und die Verkettung auffinden kann; und ſie allein ſind es, welche das Ganze unſers Wiſſens ausmachen.

Wenn wir uns zum erſtenmal dem Studio einer Wiſſenſchaft ergeben, ſo ſind wir in Rückſicht dieſer Wiſſenſchaft in einem Zuſtande, der dem ſehr analog iſt, worinn ſich die Kinder befinden; und der Weg dem wir folgen müſſen, iſt grade der, welchen die Natur in der Bildung ihrer Vorſtellungen einſchlägt. Eben ſo wie dem Kinde die Vorſtellung eine Wirkung der Senſation iſt, die Senſation aber die Vorſtellung bei ihm erzeugt; eben ſo müſſen auch für denjenigen, welcher die Phyſik zu ſtudiren anfängt, die Vorſtellungen nur eine Conſeqenz, eine unmittelbare Folge einer Erfahrung, oder einer Beobachtung ſeyn.

Hier erlaube man mir noch beizufügen, daß derjenige, welcher die Laufbahn der Wiſſenſchaften antritt, ſich in einer weniger vortheilhaften Lage befindet, als das Kind, das ſeine erſten Vorſtellungen erhält; denn wenn das Kind ſich in den heilſamen oder ſchädlichen Wirkungen der Gegenſtände, die es umgeben, irrt; ſo giebt ihm die Natur eine Menge Mittel an die Hand, ſich wieder zurecht zu helfen. In jedem Augenblick kommt ſeiner Beurtheilung die Erfahrung zu Hülfe; Beraubung oder Schmerz folgen gleich einem falſchen Urtheile nach; Genuß und Vergnügen dagegen, einem richtigen; und unter ſolchen Lehrern, bei denen man, bei Strafe der Beraubung oder des Duldens, nicht falſch urtheilen darf, wird man bald Conſeqent, und man urtheilt bald richtig.

Dies iſt aber nicht der Fall beim Studiren, und in der Ausübung der Wiſſenſchaften. Die falſchen Urtheile die wir fällen, intereſſiren weder unſre Exi-

ſtenz noch unſer Wohlſeyn; kein phyſiſches Intereſſe fordert uns auf, uns zu berichtigen; dagegen die Einbildung, die uns unaufhörlich über die Wahrheit zu erheben ſucht; die Eigenliebe, und das Zutrauen in uns ſelbſt, das ſie uns ſo ſchön einzuflößen weis, uns gemeinſchaftlich zwingen, Schlüſſe zu machen, die nicht unmittelbar aus Thatſachen folgen; ſo daß wir gewiſſermaßen dabei intereſſirt ſind, uns ſelbſt irre zu führen. Man darf ſich daher gar nicht wundern, daß man in der Phyſik, ſtatt zu urtheilen, Vorausſetzungen machte; daß dieſe Vorausſetzungen, die ein Zeitalter dem andern überlieferte, durch das Gewicht ihres erhaltenen Anſehns, noch mehr täuſchen, und endlich ſogar von guten Köpfen, als Grundwahrheiten angeſehen, und aufgenommen wurden.

Das einzige Mittel ſolche Irrwege zu meiden, beſtehet darinn, daß wir unſer Räſonnement, daß allein uns irre führen kann, ſoviel wie nur möglich iſt, zurückhalten, oder wenigſtens ſimplificiren; daß wir daſſelbe zur Probe immer mit der Erfahrung vergleichen; daß wir nur Thatſachen aufbewahren; denn ſie ſind die Vorderſätze welche die Natur uns giebt, und können uns nicht trügen; daß wir endlich die Wahrheit nur in der natürlichen Verkettung der Erfahrungen und Beobachtungen ſuchen; eben ſo wie die Mathematiker zur Auflöſung einer Aufgabe, nur durch die einfache Stellung der Sätze gelangen, und in dem ſie das Räſonnoment auf ganz ſinnliche Operationen, auf ganz kurze Schlüſſe zurückbringen, die Evidenz nie aus den Augen verlieren, die ihnen zur Führerinn dient.

Von dieſer Wahrheit überhaupt, habe ich mir das Geſetz aufgelegt, nie anders als vom Bekannten zum Unbekannten fortzugehen; keinen Schluß zu ziehen, der nicht unmittelbar aus Erfahrungen und Beobachtungen fließt; und die Thatſachen und chemiſchen

Wahrheiten; in einer ſolchen Ordnung zuſammen zu ketten, in welcher ſie dem Anfänger verſtändlich werden.

Da ich mir dieſen Plan entwarf, ſo war es unmöglich, mich nicht von dem gewöhnlichen Wege zu entfernen. In der That iſt es ein Fehler, der allen chemiſchen Lehrbüchern gemein iſt, daß ſie gleich bei dem erſten Schritt Kenntniſſe vorausſetzen, die der Schüler oder der Leſer, erſt in den folgenden Lektionen erhalten ſoll. Faſt alle fangen damit an, daß ſie die Grundſtoffe der Körper abhandeln; und die Tabellen der Affinitäten erklären, ohne zu bedenken, daß man gleich vom erſten Tage an dabei genöthigt iſt, die Haupterſcheinungen der Chemie zu überſchauen, und ſich ſolcher Ausdrücke zu bedienen, die noch nicht erklärt worden ſind; und bei denen die Wiſſenſchaft als bekannt vorausgeſetzt werden muß, die ihnen erſt gelehr werden ſoll. Auch iſt es bekannt, daß man beim erſten Vortrage der Chemie nur wenig lernt; daß kaum ein Jahr hinreichend iſt, das Ohr mit der Sprache, die Augen mit den Operationen, vertraut zu machen: und daß es faſt unmöglich iſt, einen Chemiker, in weniger als drei oder vier Jahren zu bilden.

Dieſe genannten Schwierigkeiten, liegen nicht ſo ſehr in der Natur der Dinge, als in der Form des Unterrichts; und eben dieſes hat mich bewogen, der Chemie einen Weg anzuweiſen, der der Natur am angemeſſenſten zu ſeyn ſcheint. Es iſt mir dabei nicht entgangen, daß ich, wenn ich eine Schwierigkeit vermeiden wollte, in eine andere gerieth, und daß es unmöglich ſeyn würde, ſie alle zu überſteigen. Allein ich glaube, daß die noch zu hebenden Schwierigkeiten gar nicht zu der Ordnung gehören, die ich mir vorgeſchrieben habe; daß ſie vielmehr eine Folge des unvollkommenen Zuſtandes ſind, worinn ſich die Chemie noch jetzt befindet. Dieſe Wiſſenſchaft weiſet zahlreiche

Lücken auf, welche die Reihe der Thatſachen unterbrechen, welche mühſame und ſchwierige Verbindungen erheiſchen. Sie hat nicht wie die Elementar-Geometrie, das Glück, eine vollſtändige Wiſſenſchaft zu ſeyn, deren Zweige untereinander alle genau zuſammenhängen; zugleich iſt aber ihre wirkliche Laufbahn ſo ſchnell, die Thatſachen laſſen ſich in der neuen Lehre auf eine ſo glückliche Art zuſammen ſtellen, daß wir ſelbſt in unſern Tagen hoffen können, ſie um ein merkliches dem Grade der Vollkommenheit näher bringen zu ſehen, den ſie zu erreichen fähig iſt.

Das ſtrenge Geſetz, das ich nicht übertreten durfte, niemals mehr zu folgern, als die Verſuche aufweiſen, und niemals das Stillſchweigen der Thatſachen zu erſetzen, erlaubte mir nicht, in dieſem Werke, den Theil der Chemie aufzunehmen, der vielleicht am fähigſten iſt, dereinſt eine genaue Wiſſenſchaft zu werden; ich meine den Theil, welcher von den chemiſchen Attraktionen oder Wahlanziehungen handelt. Die Herren Geoffroy, Gellert, Bergmann, Schele, Morveau, Kirwan und viele andere, haben ſchon eine Anzahl beſondrer Thatſachen geſammelt, die nur noch auf einen Standpunkt warten, der ihnen angewieſen werden ſoll; allein die Hauptſätze fehlen, oder wenigſtens ſind die welche wir haben, weder beſtimmt noch gewiß genug, um die Grundlage zu werden, worauf ein ſo wichtiger Theil der Chemie ruhen ſoll. Die Lehre von den Attraktionen, iſt überhaupt für die gewöhnliche Chemie das, was die tranſcendentelle Geometrie, für die Elementargeometrie iſt, und ich glaubte nicht, durch ſo große Schwierigkeiten, einfache und leichte Anfangsgründe, compliciren zu müſſen, die wie ich hoffe, einer ſehr großen Anzahl von Leſern begreiflich ſeyn werden. Vielleicht hat ein Gefühl von Eigenliebe, ohne daß ich es mir geſtanden habe, dieſen Bemerkungen Gewicht gegeben. Hr. v. Morveau

ſteht im Begriff, den Artikel der Attraktion, der Encyclopedie methodique herauszugeben, und ich hatte mancherlei Bewegungsgründe, warum ich mir es nicht zutraute, mich mit ihm in einen Wettſtreit einzulaſſen.

Man wird vielleicht erſtaunen, in dieſem chemiſchen Elementarwerke, kein Kapitel über die uranfänglichen Beſtandtheile und Elemente der Körper zu finden: allein hier muß ich bemerken, daß dieſer Hang zum Verlangen, daß alle Naturkörper nur aus drei oder vier Elementen zuſammengeſetzt ſeyn ſollen, von einem Vorurtheile abſtammt, das wir urſprünglich den griechiſchen Philoſophen zu danken haben. Die Vorausſetzung von vier Elementen, welche durch ihre mannichfaltigen Verhältniſſe, alle uns bekannte Körper bilden, iſt eine bloße Hypotheſe, die lange Zeit vorher erdacht worden iſt, bevor man noch die allererſten Kenntniſſe, der Experimentalphyſik und Experimentalchemie, erlangt hatte. Man hatte noch keine Thatſachen, und machte Syſteme; und jetzt da wir Thatſachen geſammlet haben, ſcheint es, als wollten wir ſie zurückſtoſſen, wenn ſie nicht mit unſern Vorurtheilen übereinſtimmen; ſo ſehr iſt es wahr, daß das Gewicht des Anſehens dieſer Väter der menſchlichen Philoſophie, ſich noch fühlen läßt, und daß es ohne Zweifel, noch künftige Generationen drücken wird.

Ein ſehr merkwürdiger Umſtand iſt es, daß wenn man die Lehre von den vier Elementen vortrug, es keinen Chemiker gab, der nicht durch die Kraft der Thatſachen dazu gebracht worden wäre, eine größere Anzahl feſtzuſetzen. Die mehrſten Chemiſten, welche ſeit der Erneuerung der Wiſſenſchaften geſchrieben haben, ſahen den Schwefel und das Salz als Elementarſubſtanzen an, die mit einer großen Anzahl von Körpern in Verbindung ſtänden; ſie erkannten alſo die

Exiſtenz von ſechs Elementen, anſtatt von vieren. **Becher** nahm drei Erden an, und ſeiner Meinung nach, entſtand aus ihrer Verbindung in verſchiedenen Verhältniſſen, die Verſchiedenheit, welche unter den Naturſubſtanzen Statt findet. **Stahl** modificirte dieſes Syſtem, und alle Chemiker nach ihm, erlaubten ſich, darinn Aenderungen zu machen, ja ſogar andere Syſteme zu erſinnen; allein alle ließen ſich von dem Geiſte ihres Zeitalters hinreißen, der mit Behauptungen ohne Beweiſe zufrieden war, oder doch oft ſehr geringe Wahrſcheinlichkeiten, als ſolche anſahe.

Alles was man über die Anzahl und die Natur der Elemente ſagen kann, ſchränkt ſich meiner Meinung nach, bloß auf metaphyſiſche Unterſuchungen ein: es ſind unbeſtimmte Aufgaben, die man aufzulöſen ſich vornimmt, und die einer unendlichen Art von Auflöſungen fähig ſind; von denen es aber ſehr wahrſcheinlich iſt, daß keine insbeſondre, mit der Natur übereinſtimmt. Ich werde mich alſo damit begnügen, zu ſagen, daß wenn wir mit dem Namen Elemente, die einfachen untheilbaren Theilchen belegen, aus welchen die Körper zuſammengeſetzt ſind; ſo iſt es wahrſcheinlich, daß wir ſie nicht kennen. Verbinden wir im Gegentheil mit dem Ausdruck Element oder Grundſtoff der Körper den Begriff des höchſten Ziels, das die Analyſe erreicht, ſo ſind alle Subſtanzen, die wir noch durch keinen Weg haben zerlegen können, für uns Elemente; nicht als könnten wir verſichern, daß dieſe Körper, die wir für einfach halten, nicht aus zwei, oder ſogar aus einer größern Anzahl von Stoffen zuſammengeſetzt wären; ſondern weil dieſe Grundſtoffe ſich nie trennen, oder vielmehr weil wir kein Mittel haben ſie zu trennen; ſie wirken vor unſern Augen als einfache Körper, und wir dürfen ſie nicht eher für zuſammengeſetzt halten, als in dem Au-

genblick, wo Erfahrungen und Beobachtungen, uns davon Beweiſe gegeben haben.

Dieſe Bemerkungen über den Gang der Ideen, laſſen ſich natürlicherweiſe auf die Wahl der Worte anwenden, welche ſie ausdrücken ſollen. Geleitet durch die Arbeit, welche die Herren von **Morveau**, **Berthollet**, von **Fourcroy** und ich, im Jahr 1787 gemeinſchaftlich unternahmen *), bezeichnete ich einfache Subſtanzen, ſo oft als es angieng, mit einfachen Worten, und eben dieſe mußte ich erſt erfinden. Man wird ſich erinnern, daß wir uns Mühe gaben, allen dieſen Subſtanzen diejenigen Namen zu laſſen, welche ſie im gemeinen Leben erhalten hatten; nur in zwei Fällen erlaubten wir uns ſie zu ändern: 1) in Rückſicht derjenigen Subſtanzen, welche erſt kürzlich entdeckt worden ſind, und die man noch nicht benamt hatte, oder wenigſtens bei denen, die ſeit kurzen benamt, und deren neue Namen noch nicht durch allgemeinen Beifall ſanctionirt worden waren. 2) Wenn die von den Alten oder Neuern eingeführten Namen, augenſcheinlich zu falſchen Begriffen veranlaſſeten, wenn ſie zur Verwechſelung einer Subſtanz Anlaß gaben, indem ſie ihren wahren, ganz entgegengeſetzte Eigenſchaften dadurch bezeichneten. In ſolchen Fällen machten wir keine Schwierigkeit, andre Namen an ihre Stelle zu ſetzen, die wir hauptſächlich aus dem Griechiſchen entlehnt haben: wir richteten ſie ſo ein, daß ſie die gemeinſte und charakteriſtiſche Eigenſchaft

*) Dieſes Werk erſchien unter dem Titel: Methode de Nomenclature chymique propoſes par M. M. de MORVEAU, LAVOISIER, BERTHOLLET, de FOURCROY on y a joint un nouveau Syſtéme des caractères chymiques adoptes à cette nomenclature; par M. M. HASSENFRATZ et ADET Paris 1787. Eine Anzeige davon findet ſich in meiner chemiſchen Bibliothek, 1ſter Band. S. 309. ꝛc. Anm. d. Ueberſ.

der Subſtanz ausdrückten; und wir fanden dabei den Vortheil, dem Gedächtniß der Schüler zu Hülfe zu kommen, (welche nur mit vieler Mühe ein neues Wort, das durchaus Sinnlos iſt, behalten) um ſie frühzeitig zu gewöhnen, kein Wort anzunehmen, ohne einen Begriff damit zu verbinden.

Was die Körper betrift, welche durch die Verbindung mehrerer einfacher Subſtanzen entſtehen, ſo haben wir dieſe, mit zuſammengeſetzten Namen belegt; da aber die Anzahl der zweifachen Verbindungen, ſchon ſehr anſehnlich iſt, ſo mußten wir Klaſſen machen, um dadurch allen Verwirrungen und Unordnungen vorzubeugen. Der Name, Klaſſe und Gattung, iſt in der natürlichen Ordnung der Begriffe diejenige, welche die, vielen Individuen gemeine Eigenſchaft, ins Gedächtniß bringt; die Ordnung der Arten hingegen führt den Begriff auf Eigenſchaften zurück, welche einigen Individuen beſonders zukommen.

Solche Unterſchiede werden nicht bloß, wie man denken könnte, durch die Metaphyſik gemacht, ſondern ſie ſind in der Natur. Ein Kind (ſagt der Abt **Condillac**) nennt mit Namen Baum, den erſten Baum den wir ihm zeigen. Ein zweiter Baum, den es nachher ſiehet, ruft in ihm dieſelbe Idee zurück, und es giebt ihn denſelben Namen; ſo einen dritten, einen vierten: und ſo wird das Wort Baum, das erſt einem Individuo gegeben wurde, für das Kind, ein Klaſſen- oder Gattungsname, eine abſtrakte Idee, welche alle Bäume überhaupt in ſich begreift. Wenn wir es aber darauf aufmerkſam gemacht haben, daß nicht alle Bäume zu einerlei Gebrauche dienen, daß nicht alle einerlei Früchte tragen, ſo wird es dieſelben bald durch ſpezifiſche und beſondere Namen unterſcheiden lernen. Dies iſt die Logik aller Wiſſenſchaften, und ſie läßt ſich natürlich auch auf die Chemie anwenden.

So ſind zum Beiſpiel die Säuren aus zwei Subſtanzen zuſammengeſetzt, welche zur Ordnung derjenigen gehören, die wir für einfach halten; aus einer, die die Säure bildet, und allen Säuren gemein iſt, und wovon der Klaſſen- oder Gattungsname hergenommen werden muß; und aus einer andern, die jeder Säure eigen iſt, wodurch die Säuren von einander abweichen, und von dieſer Subſtanz muß der ſpecifiſche Name hergeleitet werden.

In den mehreſten Säuren können indeſſen die beiden bildenden Grundſtoffe, der ſäurungsfähige, und der ſauermachende, in verſchiedenen Verhältniſſen exiſtiren, die alle für ſich, Punkte des Gleichgewichts, oder der Sättigung ausmachen; dieſes bemerkt man an der reinen und flüchtigen Schwefelſäure; dieſe beiden Zuſtände einer Säure, haben wir durch die abgeänderte Endigung ihres ſpecifiſchen Namens, ausgedrückt.

Die metalliſchen Subſtanzen verlieren, wenn ſie der vereinigten Einwirkung des Feuers, und der Luft ausgeſetzt werden; ihren Metallglanz, erhalten eine Gewichtszunahme, und einen erdigten Zuſtand. In dieſem Zuſtande ſind ſie wie die Säuren, aus einem Grundſtoffe, der allen gemein iſt, und aus einem andern, der jedem eigen iſt, zuſammengeſetzt; wir mußten ſie daher ebenfalls unter einen Gattungsnamen bringen, der vom gemeinſchaftlichen Grundſtoffe abgeleitet wird, und der dazu von uns gewählte Name iſt Oxide; wir haben ſie nachher, durch den beſondern Namen des Metalls, wozu ſie gehören, voneinander unterſchieden.

Die entzündlichen Subſtanzen welche in den Säuren, ſo wie in den oxidirten Metallen (Oxides metalliques) einen ſpecifiken und beſondern Grundſtoff ausmachen, ſind ihrerſeits fähig, ein für eine große Anzahl Subſtanzen gemeinſchaftlicher Grundſtoff zu wer-

den. Die ſchweflichten Verbindungen, ſind lange Zeit die einzigen bekannten dieſer Art geweſen: jetzt weis man aber aus den Erfahrungen der Herren von Vandermonde, Monge und Berthollet, daß auch die Kohle ſich mit dem Eiſen, und vielleicht mit mehrern andern Metallen verbindet, und daß daraus, nach den verſchiedenen Verhältniſſen, bald Stahl, Reißblei u. ſ. w. erzeugt wird. So weis man auch, nach den Verſuchen des Herrn Pelletier, daß der Phosphor mit einer großen Anzahl Subſtanzen in Verbindung tritt; auch dieſe verſchiedenen Verbindungen, haben wir unter Gattungsnamen gebracht, die wir von der gemeinſchaftlichen Subſtanz abgeleitet, und ihnen eine Endigung gegeben haben, welche dieſe Analogie ins Gedächtniß ruft; dagegen haben wir ſie durch einen andern, von ihren eigenthümlichen Stoffen abgeleiteten Namen, ſpecifizirt.

Die Nomenklatur der aus dreifachen Subſtanzen zuſammengeſetzten Weſen, verurſachete, in Rückſicht auf ihre Anzahl, etwas mehr Schwierigkeit, und zwar vorzüglich daher, weil man nie die Natur ihrer bildenden Stoffe ausdrücken kann, ohne komponirte Namen zu gebrauchen. In den Körpern welche zu dieſer Klaſſe gehören, wie die Neutralſalze, hatten wir z. B. folgendes zu betrachten: 1) den ſäurezeugenden Stoff, der allen gemein iſt, 2) den ſäurungsfähigen Stoff, der die eigenthümliche Säure ausmacht; 3) die ſalzigte, erdigte oder metalliſche Baſis, welche die beſondere Art des Salzes beſtimmt. Den Namen jeder Klaſſe der Salze, haben wir von dem Namen des ſäurefähigen Stoffes, welcher allen Individuen dieſer Klaſſe gemein iſt, entlehnt, und hernach jede Art, durch den Namen des ſalzigten, erdigten, oder metalliſchen Grundſtoffs, welcher ihr eigenthümlich iſt, unterſcheiden.

Da indeſſen ein Salz, wenn es gleich aus dieſen drei Stoffen zuſammengeſetzt iſt, bloß durch die Verſchiedenheit ihres Verhältniſſes, unter drei verſchiedenen Zuſtänden erſcheinen kann; ſo würde unſre angenommene Nomenklatur ſehr mangelhaft geweſen ſeyn, wenn ſie nicht dieſe verſchiedenen Zuſtände ausgedrückt hätte; daher wir um dieſen Zweck zu erreichen, dieſes hauptſächlich durch Abänderungen in der Endigung bewirkten, die wir für einen und eben denſelben Zuſtand der verſchiedenen Salze, gleichlautend gemacht haben.

Endlich haben wir es dahin gebracht, daß man aus einem einzigen Worte, augenblicklich die entzündliche Subſtanz erkennt, die in einer vorhandenen Verbindung enthalten iſt; ferner, ob dieſe entzündliche Subſtanz mit dem ſäurebildenden Stoffe, und in welchem Verhältniß ſie verbunden iſt; in welchem Zuſtande ſich die Säure befindet; mit welchem Grundſtoffe ſie vereiniget iſt: ob eine genaue Sättigung vorhanden; oder ob der ſäurezeugende Stoff oder die Baſis prädominirt.

Man ſiehet ein, daß es unmöglich wäre, dieſe verſchiedenen Abſichten zu erreichen, ohne bisweilen eingeführte Gebräuche zu verſtoſſen, und neue Benennungen anzunehmen, die im erſten Anblick, hart und barbariſch zu ſeyn ſcheinen; wir bemerkten aber ſehr bald, daß ſich das Ohr an dieſe neuen Worte gewöhnte, vorzüglich wenn ſie mit einem allgemeinen und räſonirenden Syſtem verbunden waren. Ueberdieſes ſind auch die Namen welche man vor uns brauchte, als **Algarothpulver**, **Alembrothsſalz**, **Pompholix**, **Mineralturpith**, **Colkothar** und viele andre, nicht weniger hart und ungewöhnlich. Es gehört eine große Fertigkeit und viel Gedächtniß dazu, ſich der Subſtanzen zu erinnern, die ſie bezeichnen; um vorzüglich zu wiſſen, zu welcher Gattung von Verbindungen ſie gehören. Die Namen zerfloſſenes **Wein-**

ſteinöl, Vitriolöl, Arſenikbutter, Spiesglanzbutter und Zinkblumen, ſind weit unſchicklicher, weil ſie falſche Begriffe erwecken; denn eigentlich exiſtiren im Mineral- und vorzüglich im Metallreiche, weder Butter, Oel, noch Blumen; und die unter ſo verführeriſchen Namen aufgeführten Subſtanzen, ſind nicht ſelten die heftigſten Gifte.

Da wir unſern Verſuch der chemiſchen Nomenklatur herausgegeben hatten, machte man uns den Vorwurf, daß wir die Sprache verändert hätten, welche unſre Lehrer zu uns geredet, uns erläutert, und uns mitgetheilt haben; allein man hatte vergeſſen, daß ſelbſt **Bergmann** und **Macquer** ſchon um dieſe Verbeſſerungen angeſucht hatten: auch ſchrieb der gelehrte **Bergmann** zu Upſal in der letzten Zeit ſeines Lebens an Herrn von Morveau: „gehen ſie mit keiner unſchicklichen Benennung gnädig um.“ Diejenigen welche ſchon Kenntniſſe haben, werden es immer verſtehen, und diejenigen welche noch keine Kenntniſſe haben, werden es noch eher verſtehen.

Vielleicht könnte man mir mit mehrern Rechte vorwerfen, daß ich in dem Werke, welches ich dem Publikum übergebe, die Meinungen meiner Vorgänger nicht hiſtoriſch angezeigt habe, daß ich bloß die meinigen angegeben, ohne die Meinungen anderer zu unterſuchen.

Dieſes hat Gelegenheit gegeben, daß ich nicht immer meinen Mitbrüdern, noch weniger fremden Chemikern die Gerechtigkeit habe widerfahren laſſen, wie es meine Abſicht war; allein ich bitte den Leſer zu erwägen, daß man in ſolchem Fall den wahren vorgeſetzten Endzweck aus dem Geſichtspunkte verlieren, und eine, für Anfänger höchſt eckelhafte Lektüre, verfaſſet haben würde, wenn man Citationen auf Citationen in einem Elementarwerke häufen, und ſich in weitläufige Unterſuchung über die Geſchichte der Wiſſen-

ſchaf-

ſchaften, und die Arbeiten derer, die ſie ausübten, einlaſſen wollte. In ein Elementarwerk gehört weder die Geſchichte der Wiſſenſchaft, noch die Geſchichte des menſchlichen Geiſtes; nur Klarheit und Deutlichkeit muß man darinn ſuchen; und daher alles entfernen, was die Aufmerkſamkeit ſtöhren kann. Es iſt ein Weg den man beſtändig eben machen muß, auf welchem kein Hinderniß, das den mindeſten Aufenthalt veranlaſſen könnte, geſtattet werden darf. Die Wiſſenſchaften haben ſchon an und für ſich Schwierigkeiten genug, als daß es nöthig ſey, ſie noch mit neuen zu vermehren; Chemiker werden überdies leicht einſehen, daß ich in dem erſten Theile, faſt nur von meinen Verſuchen Gebrauch gemacht habe. Sollte es mir zuweilen begegnet ſeyn, Erfahrungen oder Meinungen der Herren **Berthollet** de **Fourcroy**, de **Laplace** und **Monge**, und derjenigen überhaupt, welche mit mir einerlei Grundſätze bekennen, anzunehmen, ohne ihrer zu erwähnen; ſo iſt wohl nur allein die Gewohnheit miteinander zu leben, unſre Art zu bemerken, und uns unſre Ideen und Beobachtungen mitzutheilen, daran Schuld; denn ſie hat bei uns eine Art von gemeinſchaftlichen Beſitz der Ideen veranlaſſet, wobei es oft ſchwer fällt, das voneinander zu unterſcheiden, was einem Jeden beſonders zugehört.

Alles was ich bisher über die Ordnung geſagt habe, der ich mit Fleiß in der Darſtellung der Beweiſe und Ideen gefolgt bin, läßt ſich bloß auf den erſten Theil dieſes Werks anwenden; dieſer allein enthält das Ganze der Lehre, die ich angenommen habe; dieſem allein habe ich die wahrhaft elementariſche Form zu geben geſucht.

Der zweite Theil, beſtehet vorzüglich aus den Abriſſen der Nomenklatur der Neutralſalze. Ich habe nur ſehr kurze Erklärungen beigefügt, deren Abſicht es iſt, die einfachſten Verfahrungsarten, um die verſchiedenen bekannten Säuren zu gewinnen, kennen zu lehren. Dieſer zweite Theil enthält nichts, das mir eigenthümlich zugehörte, ſondern er giebt nur einen ſehr kurzen Auszug von Reſultaten, aus verſchiedenen andern Werken.

Endlich habe ich in dem dritten Theile eine umſtändliche Beſchreibung aller Operationen mitgetheilt, die ſich auf die neuere Chemie beziehen. Seit langer Zeit ſchien man ein ſolches Werk zu wünſchen, und ich glaube daß es von einigen Nutzen ſeyn wird. Ueberhaupt iſt die Anſtellung der Verſuche, und vorzüglich der neuern nicht genug verbreitet; vielleicht würde ich viel verſtändlicher geworden ſeyn, und die Wiſſenſchaft würde ſchnellere Fortſchritte gemacht haben, wenn ich in den verſchiedenen der Akademie mitgetheilten Memoirs, die Manipulation genauer angegeben hätte. Die Anordnung der Gegenſtände, ſchien mir in dieſem dritten Theile, beinahe willkührlich zu ſeyn; daher ließ ich mich bloß darauf ein, die Operationen welche die mehreſte Aehnlichkeit miteinander haben, in jedem der acht Abſchnitte, woraus dieſer Theil beſteht, zu klaſſificiren. Man wird leicht ſehen, daß dieſer dritte Theil, keinen Auszug eines andern Werks ausmacht, und daß mir in den Hauptartikeln, nur allein meine eigene Erfahrung half.

Ich will dieſe Einleitung damit beſchließen, daß ich einige Stellen des Herrn Abts von Condillac anführe, welche mir mit vieler Wahrheit den Zuſtand ſchildern, in welchem ſich die Chemie

ohnlängſt befand. Dieſe Stellen die nicht abſichtlich dazu geſchrieben ſind, werden deſto mehr Kraft haben, wenn man ihre Anwendung für gerecht hält.

„Anſtatt die Sachen zu beobachten, welche „wir kennen, zu lernen ſuchten, (ſagt der Abt Con„dillac) wollten wir ſie erdenken. Von einer fal„ſchen Vorausſetzung auf die andere, geriethen wir „in eine Menge Irrthümer, dieſe Irrthümer die „zu Vorurtheilen wurden, hielten wir aus dem „Grunde für Grundſätze, und ſo verirrten wir uns „immer mehr. Wir wußten ſodann nach der uns „zu eigen gemachten üblen Gewohnheit zu urthei„len, daher unſre Kunſt zu urtheilen, bloß in der „Kunſt beſtand, Worte zu mißbrauchen, ohne ſie „gehörig zu verſtehen. Iſt es aber ſoweit gekom„men, haben die Irrthümer ſo zugenommen; dann „bleibt uns nur ein Mittel übrig, um in das Ver„mögen zu denken, Ordnung zu bringen: nehmlich „alles das zu vergeſſen, was wir gelernt haben, „den Anfang unſerer Ideen aufzuſuchen, ihre Ent„ſtehung zu verfolgen, und wie Baco ſagt, den „menſchlichen Verſtand wieder zu bilden.

„Dieſes Mittel fällt aber um ſo ſchwerer, je „gelehrter man zu ſeyn glaubt; auch würden die „Werke worin die Wiſſenſchaften mit einer großen „Deutlichkeit und Beſtimmtheit, und Ordnung vor„getragen würden, nicht von Jedermann verſtanden „werden. Diejenigen welche nichts ſtudirt hätten, „würden ſie beſſer verſtehen, als diejenigen welche „viel ſtudirt, und viel über die Wiſſenſchaften ge„ſchrieben haben.“

Der Herr Abt von Condillac ſetzt am Ende „noch hinzu: „aber endlich haben die Wiſſenſchaf-

„ſchaften Fortſchritte gemacht, weil die Philoſophen „beſſer geurtheilt, und in ihre Sprache eben die „Beſtimmtheit und Genauigkeit übergetragen haben, „welche bei ihren Beobachtungen, Statt fand; ſie „haben die Sprache verbeſſert, und nun urtheilt „man auch richtiger.“

Syſtem der antiphlogiſtiſchen Chemie.

Erſter Theil.

Von der Bildung der luftförmigen Flüßigkeiten, und von ihrer Zerlegung; von der Verbrennung der einfachen Körper, und von der Bildung der Säuren überhaupt.

Erſter Abſchnitt.

Von den Verbindungen des Wärmeſtoffes, und von der Bildung der elaſtiſchen luftförmigen Flüßigkeiten.

Es iſt ein beſtändiges Phänomen in der Natur, deſſen Allgemeinheit bereits von **Boerhave** ſehr gut feſtgeſetzt wurde: daß wenn man irgend einen feſten oder flüßigen Körper erwärmt, er in ſeiner Ausdehnung nach allen Seiten zunimmt. Die Thatſachen, auf welche man ſich ſtützte, um die Allgemeinheit dieſes Grundſatzes zu wiederlegen, ſind nichts als täuſchende Folgerungen, wobei fremde verwickelte Umſtände eintreten, die den Irrthum veranlaſſen. Allein wenn es Jemanden gelungen iſt, die Wirkungen voneinander zu trennen, und jede zu der ihr eigenen Urſache zurückzu-

führen; ſo ſiehet er ein, daß die Entfernung der Theilchen von einander, durch die Wärme; ein allgemeines und beſtändiges Geſetz der Natur iſt.

Wenn man einen feſten Körper, dem man einen gewiſſen Grad von Wärme gegeben hat, wodurch alſo alle ſeine Theile immer mehr und mehr voneinander getrennt werden, wieder erkalten läßt, ſo nähern ſich dieſe Theilchen in eben dem Verhältniſſe, in welchem ſie ſich voneinander entfernten, der Körper erleidet wieder eben dieſelben Grade der Ausdehnung, welche er durchgangen war; und, bringt man denſelben wieder in diejenige Temperatur, in der er ſich beim Anfange des Verſuchs befand, ſo nimmt er auf eine bemerkbare Art, ſein voriges Volumen wieder an. Indeſſen, da wir weit entfernt ſind, einen Grad von abſoluter Kälte zu bewirken, da wir keinen Grad der Kälte kennen, von welchem wir nicht vorausſetzen könnten, daß er noch verſtärkungsfähig ſey; ſo folgt hieraus, daß wir die Theilchen irgend eines Körpers, noch nicht ſo nahe aneinander haben bringen können, als es möglich iſt, daß folglich noch nie die kleinſten Theile irgend eines Körpers in der Natur, ſich haben unmittelbar berühren können: freilich eine höchſt ſonderbare Folgerung, deren man ſich doch aber ganz ohnmöglich enthalten kann ([1]).

(1) Anmerk. Wenn Hr. L. die unmittelbare Berührung der kleinſten Atomen natürlicher Subſtanzen verneint; ſo kann dieſes nur in ſofern geſchehen, als er ihre abſolute Wärme als denjenigen Stoff betrachtet, der ihrer unmittelbaren Adhäſion wiederſteht. Dieſes iſt ſcheinbar zwar richtig, erleidet aber doch einige Einſchränkung. Denn: ſollte gar keine Materie in der Natur einen unmittelbaren Zuſammenhang haben? welches doch in jenem Betracht der Fall ſeyn müßte, da alle Materie mit Wärme durchdrungen iſt, welche in ihrer Menge mit der jedesmaligen Temperatur, im angemeſſenen Verhältniß ſteht; ſo müßten auch ſelbſt die uns denkbaren Urſtoffe, ſich in einer ſteten Ausdehnung befinden, ſo lange wir

Man begreift leicht, daß die Theilchen, wenn ſie die Wärme unaufhörlich zur Trennung von einander nöthigt, gar keine Bindung unter ſich haben würden, und es alſo keine feſte Körper geben könnte, wenn nicht eine andre Kraft ſie zurück hielt, welche ſie wieder zu vereinigen, und ſo zu ſagen aneinander zu ketten ſucht; und dieſe Kraft, welche Urſache ſie auch immer haben mag, hat man Attraktion genannt (²). Man muß folglich die Theilchen der Körper, als ſolche betrachten, welche zweien Kräften, der **zurückſtoßenden**, und der **anziehenden** Kraft, zwiſchen welchen ſie im Gleichgewicht ſtehen, gehorſam ſind. So lange die leztere dieſer beiden Kräfte die Oberhand hat, ſo lange bleibt der Körper in einem feſten Zuſtande; iſt im Gegentheil die attrahirende Kraft die ſchwächſte, hat der Wärmeſtoff die Theilchen der Körper ſo ſehr auseinander getrieben, daß ſie außer dem

uns den Dunſtkreis nicht ganz Wärmeleer denken können. Mich dünkt aber, daß hierbei zwiſchen derjenigen Wärme, welche vermöge wahrer Attraktion, als Beſtandtheil in einem Körper enthalten iſt, und derjenigen, welche ſich in einer ungebundenen Aggregation darin befinden kann, ein Unterſchied zu machen iſt. Der ätzende Kalkſtein, die ätzenden Alkalien ꝛc. Körper in denen das Daſeyn einer außerordentlichen Menge, wirklich chemiſch gebundenen Wärmſtoffes nicht geleugnet, vielmehr durch Thatſachen erwieſen werden kann; müßten ſonſt entweder Tropfbar oder Luftförmig ſeyn, welches aber beides nicht an ihnen bemerkt wird. H.

(²) Anmerk. Hier, ſo wie in der ganzen Folge dieſes §. macht Hr. L. ſelbſt einen Unterſchied, zwiſchen der durch die Attraktion, und der durch die Anhäufung gebundenen Wärme. Er geſteht ſelbſt zu, daß nur denn eine Ausdehnung Statt finden kann, wenn die Attraktion der körperlichen Theile zum Wärmeſtoff, ihre natürliche Cohäſionskraft überwiegt; und ſo iſt denn allerdings ſein erſter Satz, daß ein abſoluter Zuſammenhang der körperlichen Atomen, undenkbar ſey, etwas zu allgemein feſtgeſetzt, wie er es auch ſebſt zu fühlen ſcheint. H.

Wirkungskreiſe ihrer Attraktion ſind, ſo verlieren ſie ihre Adhäſion, und der Körper hört auf ein feſter Körper zu ſeyn.

Das Waſſer giebt uns beſtändig ein Beiſpiel, von dieſen Erſcheinungen: unter Null des Reaumürſchen Thermometers, iſt es im feſten Zuſtande, und heißt Eis. Ueber dieſem Punkte, werden ſeine Theilchen nicht mehr durch wechſelſeitige Attraktion zuſammengehalten, und es wird flüßig: aber endlich über dem 80ſten Grade, geben ſeine Theilchen der durch die Wärme veranlaſſeten Zurückſtoſſung nach; das Waſſer geht in einem Zuſtand von Dunſt oder Gas über, und wird nun in eine luftförmige Flüßigkeit verwandelt.

Ein gleiches kann man von allen natürlichen Körpern ſagen; ſie ſind entweder feſt oder flüßig, oder Luftförmig, und zwar dem Verhältniß zufolge, welches zwiſchen der anziehenden Kraft ihrer kleinſten Theile, und zwiſchen der zurückſtoſſenden Kraft der Wärme Statt findet; oder welches gleichviel ſagen will, dem Grade der Wärme zufolge, dem man ſie ausſetzte.

Dieſe Erſcheinungen ſind ſchwer zu begreifen, wenn man nicht annimmt, daß ſie die Wirkungen einer wirklichen materiellen Subſtanz ſind, einer ſehr feinen Flüßigkeit, welche in die Theilchen aller Körper eindringt, und ſie voneinander treibt. Geſetzt aber auch, die Exiſtenz dieſer Flüßigkeit, wäre eine Hypotheſe (3) ſo wird man in der Folge einſehen, daß

(3) Anmerk. In der That giebt es noch jetzt Kurzſichtige genug, welche ſich von dem Daſeyn einer reellen Materie der Wärme noch keinen richtigen Begriff machen können. Hr. L. iſt ſehr beſcheiden, daß er auf ſolche Meinungen Rückſicht nimmt. Man prüfe aber die Gründe, welche jene Anticaloriſten, zur Beherzigung ihrer Spekulationen beibringen, ſo erkennt man gleich ihre natürliche Unwiſſenheit und Unbekanntſchaft mit dem Gegenſtande

ſie auf eine glückliche Art jene Naturerſcheinungen erklärt.

Wenn dieſe Subſtanz, was ſie auch immer ſeyn mag, die Urſache der Wärme iſt, oder mit andern Worten, wenn die Senſation, welche wir Wärme nennen, eine Wirkung der Anhäufung dieſer Subſtanz iſt, ſo kann man ſie, ſtreng genommen, nicht mit dem Namen der Wärme bezeichnen; da eine und eben dieſelbe Benennung, nicht Urſache und Wirkung zugleich, andeuten kann. Dieſes hatte mich bewogen, in einer Abhandlung welche ich 1777. vorlas, (ſ. Receuil de l'Acadèmie, pag. 420.) ſie mit dem Namen, feurige Flüßigkeit (fluide igne) und Wärmematerie, zu belegen. Nachher aber, bei der Verdeſſerung der chemiſchen Sprache, welche die Herren von **Morveau**, **Bertholler**, und von **Fourcroy**, mit mir unternahmen, hielten wir es für Pflicht, dieſe Umſchreibungen abzuſchaffen; denn ſie verlängern den Vortrag, machen ihn ſchleppend, weniger beſtimmt und klar, und oft geben ſie keine hinlänglich richtige Begriffe. Dem zufolge, haben wir die Urſache der Wärme, dieſer in einem ſo hohen Grade elaſtiſchen Flüßigkeit, mit dem Namen Wärmeſtoff (Calorique) bezeichnet. Außerdem, daß dieſe Benennung unſerm Gegenſtande in dem Syſtem entſpricht, das wir angenommen haben, hat ſie noch einen andern Vortheil, nehmlich den, daß ſie ſich aller Arten von Meinungen anpaſſen läßt. Denn ſtreng genommen, brauchen wir nicht einmal anzunehmen, daß der Wärmeſtoff eine

ſelbſt, den ſie zu unterſuchen ſich erdreiſten. Zwei ganz neuerliche Beiſpiele geben uns davon die Herren Lorenz und Chevallier de Soycourt. Man vergleiche damit meine phyſiſch-chemiſche Bibliothek 3. B. S. 141 bis 144., vorzüglich muß man die Gründe des letztern abgeſchmackt und lächerlich finden, ob ſie ſchon den Ausſpruch einer ganzen Akademie für ſich haben. H.

wirkliche Materie iſt, es iſt hinlänglich, wie man es beim weitern Leſen beſtimmt einſehen wird, daß es irgend eine zurückſtoſſende Urſache iſt, welche die Theilchen der Materie voneinander treibt; und ſo kann man ihre Wirkungen auf eine abſtrakte und mathematiſche Art beleuchten.

Iſt das Licht eine Modification des Wärmeſtoffs, oder iſt der Wärmeſtoff eine Modifikation des Lichts? Unmöglich kann man bei dem gegenwärtigen Zuſtande unſrer Kenntniſſe, hierüber etwas Beſtimmtes entſcheiden. Soviel iſt gewiß, daß man in einem Syſtem, wo man es ſich zum Geſetz macht, nur Thatſachen aufzunehmen, und wo man ſo viel wie möglich alles vermeidet, nicht mehr anzunehmen, als jene darbieten, auch ſorgfältigerweiſe das, was verſchiedene Wirkungen hervorbringt, mit verſchiedenen Namen bezeichnen muß. Wir werden daher auch das **Licht** vom **Wärmeſtoff** unterſcheiden; indeſſen werden wir darum nicht weniger zugeben, daß **Licht** und **Wärmeſtoff** gemeinſchaftliche Eigenſchaften beſitzen, und daß ſie, unter einigen Umſtänden, ſich beinahe auf dieſelbe Art verbinden, und zum Theil dieſelben Wirkungen hervorbringen (4).

(4) Anmerk. Der Satz, daß **Licht** und **Wärmeſtoff** in ihren Wirkungen ſich einander gleich ſind, iſt wohl nicht entſchieden. Daß die Erſcheinung des Lichts, mit dem Gefühl der Wärme, in den mehreſten Fällen begleitet iſt, daraus kann man noch nicht ableiten, daß ſich beide in ihrer Natur gleich ſind. Nach des Hrn. Prof. Grens ſehr Sinnreicher Hypotheſe (Handbuch der geſammten Chemie 1. B. S.) die freilich der Feuer Theorie unſres Verf. ſowohl wie derjenigen des Dr. Crawford, entgegengeſetzt iſt, ſind Licht und Wärme, Wirkungen zwei ganz verſchiedener Urſachen. **Lichtſtoff** und **Wärmeſtoff**, liegen Hrn. G. zufolge, in den natürlichen Körpern, in einem gebundenen Zuſtande als Phlogiſton vorhanden, das bei der Verbrennung, in Licht und Wärme zerlegt wird. Wenn Vermehrung des Wärmeſtoffs die Wirkung des Leuchtens hervorzubringen vermö-

Was ich hier anführe, würde ſchon hinreichend den Begriff beſtimmen, welchen man mit dem Worte

gend wäre, ſagt Hr. G. (in ſeinem Journal der Phyſik 1. B. S. 31.) ſo müſſe auch kochendes Waſſer leuchten, zumal es weit kälteres faules Holz zur Abendzeit, thut. Jene Vorausſetzungen, ſind zwar ganz richtig; indeſſen ſind ſie doch wohl ſchwerlich hinreichend, als Thatſachen angeſehen zu werden. Daß kochendes Waſſer nicht leuchtet, könnte man leicht daraus erklären, weil dieſes in ſeinem kochenden Zuſtande ausdünſtet, und aller angehäufte Wärmeſtoff, vom Waſſerdunſt gebunden wird. Was das Leuchten des faulen Holzes betrift, ſo iſts noch nicht erwieſen, welche Urſache dabei zum Grunde liegt. Kommt dieſes Leuchten vom Holze ſelbſt? kommt es von einer beſondere Art Inſekten her? wie der Freiherr von Meidinger meinte (Beſchäftigungen der Berlin. Geſellſchaft Naturforſch. Freunde 1777. 3. B. S. 149.); oder iſt das faule Holz vermögend Lichtmaterien einzuſchlucken, die im Dunkeln wieder ausfließt? — Alles dieſes iſt noch nicht beſtimmt ausgemacht. Wenn nach Hrn. G. Licht und Wärmeſtoff in einem Körper gebunden (als Phlogiſton) ſeyn kann, dieſe Verbindung aber während ihrer Entwickelung, durch die reine Luſt zerlegt, und in Licht und Wärme geſchieden wird; ſo muß beim Leuchten des faulenden Holzes, ſo wie beim Leuchten einiger bekannten Käfer, entweder reine Lichtmaterie ausfließen; oder ſie muß, wenn ſie mit Wärmeſtoff gebunden als Phlogiſton in dem Körpern vorhanden lag, mit fühlbarer Wärme begleitet, ſich entwickeln; ſonſt wäre dieſes ja ein Wiederſpruch des Hn. Prof. Grens, gegen ſich ſelbſt! — Hier wäre wie mich dünkt zu unterſuchen, ob alles Licht in der Natur einerlei ſey? oder ob es verſchiedene Arten des Lichts gebe? Wäre das erſtere, ſo müßte auch natürlich die Wirkung alles Leuchtens, von einerlei Urſache abſtammen; ſo wie ſie im zweiten Fall, wohl mehrmals optiſcher Betrug ſeyn könnte. So könnte mancher Körper, der uns leuchtend zu ſeyn ſcheint, entweder bloß durch einen andern nur erleuchtet werden, oder durch eine eigene Strahlenbrechung, unſern Augen, ſich in einem leuchtenden Zuſtande vorſtellen. In einem ganz neuerlich erſchienenen Aufſatze, hat Hr. Beckerhin bewieſen (Annales de Chèmie etc. Tom. IV. 1789. S. 19.) das die leuchtende Urſache der gewöhnlichen Leuchtwürmer, in kleinen Membranen beſteht, die auch im abgeſonderten Zuſtande, noch Licht von ſich geben. Ob dieſes mit fühlbarer Wörme begleitet war, hat

Wärmeſtoff (Calorique) verbinden ſoll. Allein ich habe noch eine andere Arbeit vor mir, die ſchwerer iſt: nehmlich richtige Begriffe von der Art zu geben, wie der Wärmeſtoff auf die Körper wirkt. Da dieſe feine Materie, durch die Pori aller uns bekannten Subſtanzen dringt; da keine Gefäße vorhanden ſind, durch die ſie nicht entwiſcht, und da folglich keines da iſt, das ſie ohne Verluſt einſchließen könnte; ſo kann man leider nur aus den Wirkungen, die mehrentheils ſchnell vorübergehen, und nur ſchwer wahrzunehmen ſind, ihre Eigenſchaften erkennen. Bei Dingen, die

Herr B. nicht bemerkt. Die Uebereinſtimmung des Lichtes dieſer Thierchen, mit dem Phosphorlichte, vermochte mich, mit letzterem einige Verſuche anzuſtellen, deren Beſchreibung hier wohl nicht am unrechten Orte ſtehet. Ich bedeckte nehmlich die Kugel eines ſenſiblen Thermometers mit Phosphor, tauchte daſſelbe in kaltes Waſſer, von gewöhnlicher Temperatur, und hing nun, nachdem ich den Stand des Queckſilbers bemerkt hatte, das Thermometer in die Luft, an einen dunklen Ort. Hier leuchtete der Phosphor, und das Queckſilber im Thermometer ſtieg weit über die gewöhnliche Temperatur, die der Dunſtkreis beſaß, in welchem es ſich befand. Beweißt dieſe Erſcheinung nicht offenbar, die mit dem Leuchten des Phosphors begleitete fühlbare Wärme? Ob ſich ſo etwas beim Leuchten des faulen Holzes auch zuträgt, iſt meines Wiſſens noch nicht unterſucht worden. Noch ein Satz: man übergieße ein Stück gut gebrannten Kalk mit aufgelößter Luftſaurer Bottaſche, es bleibt alles ruhig, entſteht keine Erhitzung, aber die Pottaſche findet ſich nach einiger Zeit ätzend, und der Kalk milde. Man übergieße ein gleiches Stück Kalk mit vielem Waſſer, an einem dunklen Orte, er wird ſich unter den gewöhnlichen Erſcheinungen löſchen, ohne zu leuchten. Uebergießt man aber ein gleiches Stück Kalk, mit ſehr wenigem Waſſer, an einem dunklen Orte; ſo ſiehet man zwiſchen den entſtehenden Spalten, einen leuchtenden Schein. Kann man im Kalk Phlogiſton annehmen? Kann man im Kalk eigene Lichtmaterie annehmen? Kann angehäufter freier Wärmeſtoff, Erſcheinung des Lichts bewirken? Wer beantwortet dieſes? — Ich ſtimme fürs Letztere. H.

man weder ſehen noch begreifen kann, iſt es überaus wichtig, ſich vor Verirrungen der Einbildungskraft zu hüten, die ſich immer gern über die Wahrheit hinaus erhebt, und der es viele Mühe koſtet, in dem engen Kreiſe, den Thatſachen ihr vorzeichnen, zu bleiben.

Wir haben oben geſehen, daß derſelbe Körper feſt oder tropfbar, oder zur luftförmigen Flüßigkeit wurde, nach der Menge des Wärmeſtoffs, die ihn durchdrang; oder, um genauer zu reden, nachdem entweder die Repulſionskraft des Wärmeſtoffes, der Attraktion der körperlichen Atomen gleich, oder nachdem ſie ſtärker oder ſchwächer war, als letztere. Wären indeſſen dieſe beiden Kräfte allein vorhanden, ſo würden die Körper nur bis zu einem untheilbaren Grade des Thermometers flüßig bleiben, und ſchnell aus dem feſten Zuſtande, in den elaſtiſchen Luftförmigen übergehen. So würde z. B. das Waſſer, in eben dem Augenblick, wo es aufhört Eis zu ſeyn, zu kochen anfangen; es würde ſich zu einer luftförmigen Flüßigkeit umbilden, und ſeine Atomen würden ſich unbeſtimmbar in ihrem Raum, ausdehnen. Geſchieht dieſes nicht, ſo iſt eine dritte Kraft vorhanden, nehmlich der Druck des Dunſtkreiſes, der dieſe Ausdehnung hindert; und aus dieſem Grunde bleibt das Waſſer in einem flüßigen Zuſtande, von 0 bis 80 des Reaum. Thermometers; die Menge des Wärmeſtoffes, den es in dieſem Zwiſchenraume aufnimmt, reicht nicht zu, den Druck des Dunſtkreiſes zu überwinden (5).

(5) Anmerk. Im ganzen genommen iſt dieſer Satz zwar richtig. Indeſſen glaube ich doch, daß hier nicht Druck der Luft allein, ſondern Wahlanziehung des Wärmeſtoffes zugleich, ins Spiel kommt; glaube daß die Luft des Dunſtkreiſes, dem Waſſer ſtets einen Theil ſeines Wärmeſtoffes raubt, und es dadurch im tropfbaren Zuſtande erhält. Wäre dieſes nicht der Fall, ſo ſehe ich nicht ein, warum kochendes Waſſer, das bis zum 80ten Grade, nach Reaum. gleichförmig erhitzt iſt, nicht mit einem Mal elaſtiſch werden ſollte. H.

Man ſiehet alſo ein, daß wir ohne dem Druck des Dunſtkreiſes keinen bleibend tropfbaren Körper haben würden; wir würden die Körper nur im Augenblick ihres Schmelzens, in dieſem Zuſtande ſehen; die geringſte Vermehrung der Wärme, würde durch ihrem Zutritt augenblicklich die Theile trennen, und ſie zerſtreuen. Ja noch mehr, ohne den Druck der Atmosphäre, würden wir im eigentlichen Sinne, gar keine luftförmige Flüßigkeiten haben. In der That würden ſich die Theilchen in eben dem Augenblick, da ihre Anziehungskraft von der Repulſionskraft des Wärmeſtoffes übertroffen würde, auf eine unbeſtimmbare Art ausdehnen, ohne daß dieſer Ausdehnung in irgend etwas Grenzen geſetzt würden; wenn nicht ihre eigne Schwere ſie wieder zuſammen brächte, um die Atmosphäre zu bilden. Dergleichen ſimple Reflektionen, über die bekannteſten Ereigniſſe, reichen zu, die Wahrheit der Vorſtehenden, einzuſehen. Sie wird aber noch überdies auf eine ſehr evidende Art durch folgenden Verſuch beſtätigt; welchen ich der Akademie 1777 (Mèm. de l'Acadèm. pag. 426.) umſtändlich mitgetheilt habe.

Ein kleines enges gläſernes Gefäß T. IV. Fig. 17. A, das auf ſeinem Fuſſe P. ſteht, füllt man mit Schwefeläther*). Das Gefäß darf nicht mehr als 12 bis 15 Linien im Durchmeſſer haben, und ohngefähr 2 Zoll Höhe. Man bedeckt dieſes Gefäß mit einer feuchten Blaſe, die man mit ſtarken Zwirn um den Hals deſſelben vielmal umwickelt, und recht feſt zuzieht. Um recht ſicher zu verfahren,

*) Ich werde an einem andern Orte die Definition der Flüßigkeit geben, welche man Aether nennt, und ſeine Eigenſchaften entwickeln. Hier will ich bloß anführen, daß man mit dieſem Namen eine ſehr flüchtige entzündbare Flüßigkeit bezeichnet, deren ſpec. Schwere viel geringer iſt, als die des Waſſers, und ſelbſt des Weingeiſtes. Anm. d. Verf.

legt man noch eine Blaſe über die erſte, und befeſtigt ſie auf die nemliche Art. Dieſes Gefäß muß ſo mit Aether angefüllt ſeyn, daß kein Lufttheilchen zwiſchen der Flüßigkeit und der Blaſe iſt. Nachher ſtellt man es unter den Rezipienten einer Luftpumpe B. C. D, deſſen oberer Theil B. mit einer ledernen Büchſe verſehen ſeyn muß, durch die eine Spindel E. F. geht, deren Ende F. ſich in eine Spitze, oder ſcharfe Fläche endigt. An demſelben Rezipienten wird ein Barometer G. H. befeſtigt.

Hat man nun alles auf dieſe Art veranſtaltet, ſo pumpt man den Rezipienten aus; und nun ſtößt man die ſpitze Spindel E. F. hinunter, und durchſticht die Blaſe. Sogleich fängt der Aether mit einer außerordentlichen Schnelligkeit an zu kochen, er verdunſtet, und wird zu ſeiner elaſtiſchen luftförmigen Flüßigkeit, die den ganzen Rezipienten ausfüllt. Iſt die Menge des Aethers ſo anſehnlich, daß nach geſchehener Verdunſtung noch einige Tropfen in dem gläſernen Gefäße übrig ſind, ſo iſt die erzeugte elaſtiſche Flüßigkeit fähig, den an der Luftpumpe angebrachten Barometer, auf 10 oder 12 Zoll ohngefähr im Winter, und auf 20 bis 25 Z. in der Sommerhitze, zu erhalten.

Um dieſen Verſuch vollſtändig zu machen, kann man in das Gefäß A. worin der Aether iſt, einen kleinen Thermometer einlaſſen, und man bemerkt, daß er die ganze Zeit der Verdünſtung hindurch, merklich fällt.

Bei dieſem Verſuche thut man weiter nichts, als daß man den Druck der Atmosphäre, der im gewöhnlichen Zuſtande auf die Oberfläche des Aethers drückt, aufhebt; und die Wirkungen die daraus entſtehen, beweiſen offenbar zweierlei: a) Daß in dem Grade der Temperatur worinnen wir leben, der Aether beſtändig in dem Zuſtande einer luftförmigen Flüßigkeit ſeyn würde, wenn der Druck der Atmosphäre es

nicht verhinderte. b) Daß das Uebergehen aus dem tropfbaren, in den luftförmigen Zuſtand eine beträgliche Erkältung mit ſich führet, und zwar aus dem Grunde, weil während der Verdunſtung, ein Theil des Wärmeſtoffes, welcher in einem freien Zuſtande, oder wenigſtens im Gleichgewicht mit den ihn umgebenden Körper war, ſich mit dem Aether verbindet, um ihn in den Zuſtand der luftförmigen Flüßigkeit zu bringen.

Derſelbe Verſuch gelingt mit allen verdunſtbaren Flüßigkeiten, als Alkohol, Waſſer, und ſelbſt Queckſilber; doch mit dem Unterſchiede, daß die Atmosphäre des Alkohols, welche in dem Rezipienten entſteht, den in der Luftpumpe angebrachten Barometer, im Winter nur einen Zoll, und im Sommer 4 bis 5 Zoll über ſeinem Niveau erhält; daß das Waſſer ihn nur einige Linien, und das Queckſilber einige Brüche von Linien hält. Braucht man alſo Alkohol, ſo giebt es weniger dunſtförmige Flüßigkeit, als wenn man Aether anwendet; noch weniger beim Gebrauch des Waſſers, und vorzüglich wenig beim Queckſilber: folglich weniger angewandten Wärmeſtoff, und weniger Erkältung, und dieſes ſtimmt vollkommen mit den Reſultaten der Verſuche überein.

Ein anderer Verſuch dieſer Art, beweißt eben ſo evident, daß der luftförmige Zuſtand, eine Modifikation der Körper iſt, und daß er von dem Grade der Temperatur, und dem Drucke, den ſie erleiden, abhängt. Herr de **Laplace** und ich, haben in einer der Akademie 1777. vorgeleſenen, jezt noch ungedruckten Abhandlung, gezeigt, daß, wenn der Aether einem Drucke von 28″ Queckſilber, das heißt, einem der Atmosphäre gleichem Drucke ausgeſezt würde, er im 32 oder 33ſten Grade des Reaum. Thermometers, zu kochen anfinge.

Herr

Herr de Lüc, der ähnliche Verſuche mit Weingeiſt angeſtellet hat, bemerkte, daß er im 67ſten Grade zu kochen anfieng. Endlich weis ja Jedermann, daß das Waſſer beim 80ſten Grade zu kochen anfängt. Da das Kochen nichts anders iſt, als das Verdunſten einer tropfbaren Flüßigkeit, oder der Augenblick ihres Uebergangs, aus dem tropfbaren Zuſtande, in den elaſtiſchen Luftförmigen; ſo erhellet daraus, daß, wenn man Aether in einer Temperatur über 33 Grad und bei dem gewöhnlichen Grade des Druckes des Dunſtkreiſes der Atmosphäre erhält, man denſelben im Zuſtande einer elaſtiſchen Flüßigkeit erhalten müßte; daß daſſelbe dem Alkohol über dem 67ſten, und dem Waſſer über dem 80ſten Grade begegnen müßte; und dieſes findet ſich vollkommen durch folgenden Verſuche beſtätigt *)

Ein großes Gefäß A. B. C. D. T. IV. Fig. 15. habe ich mit Waſſer von 35 bis 36 Reaum. Graden gefüllet: ich denke es mir durchſichtig, um das was in ſeinem Innern vorgehet, deſto beſſer bemerken zu können. Da man bei dieſem Grade, die Hände noch ziemlich lange im Waſſer unbeſchädigt erhalten kann; ſo ſetzte ich Flaſchen umgekehrt hinein F. G. die ſich darin fülleten. Hierauf drehte ich ſie um, ſo daß ihr Hals am Boden des Gefäſſes ſich befand.

Nach dieſer gemachten Anordnung, füllte ich einen kleinen Kolben, der einen zweimal gebogenen Hals. a b. c. hatte, mit Schwefeläther. Dieſen Kolben tauchte ich in das mit Waſſer gefüllte Gefäß A. B. C. D, und brachte, wie man es in der 15ten Fig. abgebilder ſieht, die Oeffnung des Halſes a. b. c, in den Hals der Flaſche F. Sobald der Aether den Eindruck der Wärme fühlte, ging er ins Sieden über, und der Wärmeſtoff der ſich mit ihm verbunden hatte,

*) Mèmoires de l'Acadèm. 1780. 335.

machte ihn zu einer elaſtiſchen luftförmigen Flüßigkeit, womit ich nach und nach, mehrere Flaſchen F. G. füllete.

Hier iſt nicht der Ort, die Natur und die Eigenſchaften dieſer luftförmigen Flüßigkeit, welche ſehr entzündlich iſt, zu unterſuchen, aber ohne Kenntniſſe vorauszuſetzen, die ich beim Leſer nicht vermuthen darf, will ich, ohne von dem Gegenſtande mit dem wir uns beſchäftigen, abzuweichen, nur anmerken, daß der Aether dieſem Verſuch zufolge, in dem Planeten den wir bewohnen, ganz geneigt iſt, nur im luftförmigen Zuſtande zu exiſtiren; daß wenn die Schwere unſerer Atmosphäre, nur einer Säule Queckſilber von 20 oder 24 Zoll gleich wäre, wir wenigſtens im Sommer über, den Aether nicht im flüßigen Zuſtande zu erhalten, vermögend ſeyn würden (6). Daß folglich die Bildung des Aethers, auf den nur etwas hohen Bergen, gar nicht geſchehen könnte, und er gleich nach ſeiner Entſtehung zu Gas werden müßte; es ſey denn, daß man ſehr ſtarke Ballons gebrauchte, um ihn zu verdicken, und daß man zu dem Drucke noch Erkältung komme ließe.

Endlich, da der Wärmegrad des Bluts, derjenigen Wärme, worinn der Aether vom trofbaren Zuſtande, in den elaſtiſchen übergeht, gleich iſt, ſo folgt daraus, daß er ſich in den erſten Wegen verdunſten müſſe, und es ſehr wahrſcheinlich iſt, daß die Eigenſchaften dieſes Arzeneimittels, dieſe, ſo zu ſagen mechaniſche Wirkung haben (7).

(6) Anmerk. Was ich in der 5ten Anmerkung geſagt habe, paßt auch hieher; daher iſt es auch faſt unmöglich, den Salpeteräther, im Sommer flüßig zu erhalten; daher geht die oxigeneſirte Salzſaure Luft, im Winter in einen kriſtalliniſchen Zuſtand über. H.

(7) Anmerk. Es iſt dieſes nicht nur wahrſcheinlich, ſondern gewiß. Der Arzt kann bei dem innern Gebrauche deſ-

Dieſe Verſuche gelingen noch weit beſſer mit dem Salpeteräther, weil er bei einem geringern Grade der Wärme verdunſtet, als der Schwefeläther. Mit Weingeiſt oder Alkohol, hat der Verſuch, um ihn im luftförmigen Zuſtande zu erhalten, etwas mehr Schwierigkeit; denn da dieſes Fluidum ſich nur beim 67ſten Grad nach Reaum. verdunſten kann, ſo muß das Waſſer im Bade faſt zum kochen gebracht werden, und bei dieſem Wärmegrade, kann man nicht mehr die Hände hineintauchen.

Es war evident, daß dieſes auch bei dem Waſſer Statt haben müſſe, daß dieſe Flüßigkeit gleichfalls, wenn man ſie einem höhern Grade der Wärme, als dem des Kochpunktes ausſetzte, ſich in Gas verwandeln müßte. Ob wir indeſſen gleich von dieſer Wahrheit überzeugt waren, ſo glaubte doch Hr. de Laplace und ich, ſie durch einen direkten Verſuch beſtätigen zu müſſen, wovon hier das Reſultat folgt. Wir fülleten eine gläſerne Röhre T. IV. Fig. 5. A. mit Queckſilber, welche ſo, daß ihre Oeffnung unten ſtand, in eine mit Queckſilber gefüllte Schale B. geſetzt wurde. In dieſe Schale thaten wir ohngefähr zwei Drachmen Waſſe, welche die Höhe C. D. in der Röhre erreichten, und ſich über der Oberfläche des Queckſilbers hielten, das Ganze ſtellten wir nachher in einen großen eiſernen Keſſel E. F. G. H. der auf einem Ofen G. H. I. K. ſtand. Dieſer Keſſel war voll kochenden Salzwaſſers, deſſen Temperatur am Thermometer 85 zeigte; denn man weis, daß das mit Salz beladene Waſſer einen Grad von Wärme annehmen kann, der den des Koch-

ſelben, nicht vorſichtig genug zu Werke gehen. So ſahe ich, daß ſowohl der Salpeteräther, als auch der Vitrioläther, in etwas großen Portionen auf Zucker genommen, alle Blutgefäſſe ſehr ſchnell ausdehnte, Ohnmachten, ja ſogar Krämpfe verurſachte. H.

punktes, weit überſteigt. Sobald dieſe beiden Drachmen Waſſer, die in dem oberſten Theile der Röhre C. D. ſtanden, die Temperatur von 80 Grad ohngefähr erreicht hatten, fingen ſie an zu kochen, und anſtatt den kleinen Raum A. C. D. einzunehmen, wie ſie es thaten, wurden ſie zu einer luftförmigen Flüßigkeit ausgedehnt, welche die ganze Röhre ausfüllte. Das Queckſilber ſtieg ſogar etwas unter ſeyn Niveau, und die Röhre würde gewiß umgeworfen worden ſeyn, wenn ſie nicht ſehr dick, folglich ſehr ſchwer, und überdies noch mit einem Eiſendrathe an die Schale befeſtigt geweſen wäre. Sogleich als man die Röhre aus dem Salzwaſſerbade zog, ſogleich verdickte ſich das Waſſer, und das Queckſilber ſtieg wieder; ſtellte man aber den Apparat wieder hinein, ſo nahm es einige Augenblicke nachher, ſeinen luftförmigen Zuſtand wieder an.

Es giebt alſo eine gewiſſe Anzahl Subſtanzen, die in ſolchen Graden der Wärme, welche denen worin wir leben, ſehr nahe kommen, ſich in luftförmige Flüßigkeiten umwandeln. Wir werden bald ſehen, daß es andere giebt, als Kochſalzſäure, flüchtiges Laugenſalz oder Ammoniak (8), Kohlenſäure (9) oder fixe Luft, Schwefelſäure u. ſ. w., die bei dem gewöhnlichen Grade der Wärme, und dem Drucke der Atmosphäre, beſtändig im luftförmigen Zuſtande bleiben.

Alle dieſe einzelnen Thatſachen, deren Beiſpiele ich leicht vermehren könnte, berechtigen mich, das

(8) Anmerk. Ich werde ſo wie hier, mich auch in der Folge des Ausdrucks Ammoniak, ſtatt flüchtiges Alkali, im Deutſchen bedienen. Er iſt beſtimmt, und beugt aller Verwechſelung mit andern Subſtanzen vor H.

(9) Anmerk. Hier darf ich keinen andern Ausdruck als Kohlenſäure (acide carbonique) wählen; da ſich dieſe Benennung, wie in der Folge gezeigt wird, auf die Erzeugung dieſer Säure gründet. H.

was ich weiter oben erwähnte, zum allgemeinen Grundſaz zu nehmen: daß nehmlich faſt alle Naturkörper in drei verſchiedenen Zuſtänden exiſtiren können: Im Zuſtande der Feſtigkeit, im tropfbaren und im luftförmigen Zuſtande; und daß dieſe drei Zuſtände, eines und eben deſſelben Körpers, von der Menge des Wärmeſtoffs, der mit ihnen verbunden iſt, abhängen. Ich werde von nun an dieſe luftförmigen Flüßigkeiten, unter den Gattungsnamen Gas, anführen; und dem zufolge werde ich ſagen: daß man bei jeder Art Gas den Wärmeſtoff, der in gewiſſem Betracht als Auflöſungsmittel dient, und die mit demſelben vereinigte Subſtanz, welche ſeinen Bindungsſtoff ausmacht, unterſcheiden muß (10).

Dieſen noch wenig bekannten Grundſtoffen, der verſchiedenen **Gasarten**, waren wir genöthigt, Namen zu geben. Ich werde dieſe in dem vierten Abſchnitt dieſes Werks beſchreiben, nachdem ich vorher von einigen Phönomenen werde Rechenſchaft abgelegt haben, die ſich bei der Erwärmung und Erkältung der Körper darſtellen; und nachdem ich überhaupt, über die Beſchaffenheit unſerer Atmosphäre, richtige Begriffe feſtgeſezt haben werde.

Wir haben geſehen, daß die kleinen Theilchen aller Naturkörper, ſich zwiſchen der Attraktion, welche ſie untereinander nahe zu bringen, und zu vereinigen ſucht, und zwiſchen dem Beſtreben des Wärme-

(10) Anmerk. Da der Ausdruck Gas für dergleichen luftförmige Subſtanzen in der deutſchen Sprache, ſchon ziemlich allgemein eingeführt iſt, ſo trage ich um ſo weger Bedenken, ihn beizubehalten. Er iſt beſtimmt und deutlich, und unterſcheidet ſeinen Gegenſtand hinlänglich, von der Benennung Luft; womit doch eigentlich nur diejenige elaſtiſche Flüßigkeit bezeichnet werden ſollte, die zur Reſpiration unentbehrlich iſt, und die wir atmosphäriſche Luft nennen. H.

ſtoffes, der ſie voneinander zu trennen ſucht, in einem Zuſtande des Gleichgewichts befinden. Folglich umgiebt der Wärmeſtoff nicht nur die Körper von allen Seiten, ſondern er füllet auch die Zwiſchenräumchen aus, die die kleinen Theilchen zwiſchen ſich laſſen. Von ſolcher Diſpoſition wird man ſich einen Begriff machen können, wenn man ſich ein Gefäß vorſtellet, das mit Bleikügelchen angefüllet iſt, und in welches man eine ſehr feine pulverichte Subſtanz, z. B. Sand, ſchüttet: man begreift, daß dieſe Subſtanz ſich gleichmäßig in die Zwiſchenräume, welche die Kügelchen unter ſich laſſen, vertheilen, und ſie ausfüllen wird. Die Kügelchen ſind in dieſem Beiſpiele für den Sand das, was die Theilchen der Körper für den Wärmeſtoff ſind; nur mit dem Unterſchiede, daß in dem gegebenen Beiſpiel, die Kügelchen ſich berühren, da hingegnn die kleinen Theilchen der Körper ſich nicht berühren, ſondern durch die Einwirkung des Wärmeſtoffs, beſtändig in einer kleinen Entfernung voneinander gehalten werden.

Legte man an die Stelle der Kügelchen, welche rund ſind, Sechsecke, Achtecke, oder Körper von irgend einer regelmäßigen Figur, und von gleicher Feſtigkeit; ſo würden die leeren Räume, die ſie zwiſchen einander laſſen, nicht mehr dieſelben ſeyn, man könnte nicht mehr eine ſo große Menge Sand anbringen. Daſſelbe findet bei allen Naturkörpern Statt; die Zwiſchenräume, welche die kleinen Theile unter ſich laſſen, ſind nicht von gleichem Umfange; dieſer Umfang hängt aber von der Figur der kleinera Theilchen ab, von ihrer Größe, und von der Entfernung untereinander, in welcher ſie ſich erhalten haben, und zufolge dem Verhältniſſe, das zwiſchen ihrer anziehenden und zwiſchen der zurückſtoſſenden Kraft, des Wärmeſtoffes Statt hat.

In dieſem Sinne muß man den Ausdruck: **Vermögen der Körper Wärmeſtoff zu faſſen** (Capacitè des Corps pour contenir la Matière de la chaleur) nehmen; ein ſehr richtiger Ausdruck, den die engliſchen Phyſiker einführten, welche am erſten genaue Begriffe davon hatten (11). Ein Beiſpiel von dem, was ſich im Waſſer zuträgt, nebſt einigen Betrachtungen über die Art, wie dieſe Flüßigkeit die Körper naß macht, und durchdringt, wird dieſes verſtändlicher machen; denn in abſtrakten Dingen, kann man nicht genug ſinnliche Vergleiche zu Hülfe nehmen.

Werden z. B. Stücke von verſchiedenem Holz, die ein gleiches Volumen, z. B. von einem Cubikfuß, haben, in Waſſer getaucht; ſo wird ſich dieſe Flüßigkeit nach und nach in ihre Poren einziehen; ſie werden anſchwellen, und am Gewicht zunehmen. Eine jede Holzart, wird aber eine verſchiedene Menge Waſſer in ihre Pori aufnehmen; die leichtern und poröſern Arten, werden mehr aufnehmen, die dichten Arten hingegen, werden nur eine geringe Menge eindringen laſſen; kurz, das Verhältniß, des von ihnen eingenommenen Waſſers, wird von der natürlichen Beſchaffenheit der holzichten Theilchen, und von ihrer größern oder geringern Verwandtſchaft mit dem Waſſer abhängen: die harzigten Holzſtücke z. B. werden obſchon ſie ſehr porös ſind, ſehr wenig Waſſer einlaſſen. Man kann alſo ſagen, daß die verſchiedenen Holzarten, eine verſchiedene Capacität, ſich mit dem

(11) Anmerk. In einer neuerlich erſchienenen Abhandlung über den Wärmeſtoff ꝛc. vom Herrn Seguin (Annal. de Chèmie. Tom. IV. et Tom. V.) ſagt derſelbe, daß der Ausdruck Capacitè des Corps pour contenir le calorique beſſer durch Capcitè des Corps pour ad mettre le calorique entre leurs molecules gegeben werden könne; ich glaube, daß auch dieſer Ausdruck, durch Wärmeſtoff faſſen, am richtigſten verdeutſcht iſt. H.

Waſſer zu vereinigen, beſitzen. Aus dem vermehrten Gewicht, wird man die eingeſogene Quantität finden können; da man aber die Menge des Waſſers, die ſie vor dem Eintauchen enthielten, nicht kennt, ſo kann die abſolute Quantität des Waſſers, welches ſie nach dem Herausziehen enthalten, auch nicht angegeben werden.

Ganz dieſelben Umſtände, treffen auch bei den Körpern ein, die man in den Wärmeſtoff taucht; jedoch iſt dabei zu bemerken, daß das Waſſer eine Flüßigkeit iſt, welche ſich nicht zuſammendrücken läßt, wogegen der Wärmeſtoff, mit einer großen Elaſticität begabt iſt; das heißt: ſeine kleinſten Theilchen, beſitzen ein großes Beſtreben ſich voneinander zu trennen, wenn irgend eine Kraft ſie zwang, ſich einander zu nähern; und man ſieht hieraus ein, daß dieſer Umſtand ſehr beträchliche Veränderungen in die Reſultate bringen muß.

Bei dem Grade der Klarheit und Einfachheit, die wir in dieſen Gegenſtänden erreicht haben, werde ich leicht begreiflich machen können, welche Begriffe man mit dem Ausdruck **freier Wärmeſtoff, gebundner Wärmeſtoff, ſpecifiker Wärmeſtoff, Capacität Wärmeſtoff** zu faſſen, **verborgene Wärme,** und **empfindbare Wärme,** verbinden ſoll. Es ſind dieſes lauter Ausdrücke, die gar nicht ſinonim ſind, welche aber nach dem geſagten, einen genauen und beſtimmten Sinn haben; den ich durch einige Definitionen feſtzuſetzen ſuchen werde.

Freier Wärmeſtoff (Calorique libre) iſt derjenige, welcher in keiner Verbindung ſtehet. Da wir mitten in einem Syſtem von Körpern leben, in welchen der Wärmeſtoff gebunden iſt; ſo folgt daraus, daß wir dieſen Stoff niemals in ſeiner abſoluten Freiheit erhalten.

Gebundener Wärmeſtoff (Calorique combiné) iſt derjenige, welcher in den Körpern durch die Kraft der Attraktion, feſtgehalten wird, und welcher einen Theil ihrer Subſtanz, ja ſelbſt ihrer Feſtigkeit ausmacht.

Unter **ſpecifiken Wärmeſtoff** (Calorique ſpecifique) **der Körper**, verſteht man diejenige Quantität Wärmeſtoff, welche erfordert wird, um die Temperatur mehrerer gleich ſchwerer Körper, auf eine gleiche Anzahl von Graden zu bringen. Dieſe Quantität des Wärmeſtoffes, hängt von dem Abſtande der kleinſten körperlichen Theilchen, von ihrer mehr oder weger feſten Verbindung ab; und eben dieſen Abſtand, oder vielmehr den daraus entſtandenen Raum, hat man, wie ich ſchon angemerkt habe, **Capacität, den Wärmeſtoff zu faſſen**, genannt.

Wärme als Senſation betrachtet, oder mit andern Worten, **empfindbare Wärme** (chaleur ſenſible) iſt nichts anders, als die Wirkung, die der aus den uns umgebenden Körpern ſich entwickelte Wärmeſtoff, durch ſeinen Einfluß auf unſere Organe hervorbringt. Ueberhaupt genommen, erleiden wir keine Senſation, ohne irgend eine Bewegung, und man könnte als Axiom feſtſetzen: ohne Bewegung ſey keine Senſation. Dieſer allgemeine Grundſatz, läßt ſich natürlicher Weiſe auch auf das Gefühl von Wärme und Kälte anwenden: wenn wir daher einen kalten Körper berühren, ſo geht der Wärmeſtoff, welcher ſich in allen Körpern ins Gleichgewicht zu ſetzen ſucht, von unſerer Hand in den Körper über, den wir berühren, und wir empfinden Kälte. Die entgegengeſetzte Wirkung hat aber Statt, wenn wir einen warmen Körper berühren: dann geht der Wärmeſtoff aus dem Körper in unſre Hand über, und wir haben die Senſation von Wärme. Wenn aber der Körper und die Hand einen gleichen, oder beinahe gleichen Grad der

Temperatur haben, ſo empfinden wir weder Kälte noch Wärme, weil alsdann keine Bewegung, mit Uebergang des Wärmeſtoffes erfolgt, und daher, wie ſchon geſagt, keine Senſation, ohne eine ſie veranlaſſende Bewegung Statt findet.

Wenn der Thermometer ſteigt, ſo iſt es ein Beweiß, daß freier Wärmeſtoff da iſt, der ſich unter die umſtehenden Körper verbreitet. Der Thermometer, als einer von dieſen Körpern, empfängt ſeinen Theil, nach dem Verhältniß ſeiner Maſſe, und ſeiner Capacität für den Wärmeſtoff. Die Veränderung, welche der Thermometer erleidet, zeigt alſo bloß eine Verſetzung des Wärmeſtoffs, eine dem Syſtem von Körpern, wozu er gehört, begegnete Veränderung an; er zeigt höchſtens ſeinen erlangten Theil Wärmeſtoff an, ohne die ganze Summe des entwickelten, verſetzten oder eingeſogenen Wärmeſtoffs, zu meſſen. Das einfachſte und genaueſte Mittel, dieſen letztern Endzweck zu erreichen, iſt das vom Herrn de Laplace erfundne, welches in den Mèmoires de l'Acadèmie 1780 p. 364. beſchrieben iſt, und wovon ſich am Ende dieſes Werks, das Weſentlichſte im Auszuge befindet. Es beſtehet darin, den Körper, oder die Verbindung, aus welcher ſich der Wärmeſtoff entwickelt, mitten in eine ausgehölte Eiskugel zu ſetzen. Die Menge des geſchmolzenen Eiſes, giebt genau die Menge des entwickelten Wärmeſtoffs an (12). Man kann vermittelſt der Ge-

(12) Anmerk. Ich kann mich nicht überzeugen, daß dieſe Methode, den entwickelnden Wärmeſtoff zu beſtimmen, ganz Fehlerfrei ſey. Da wir es als eine vorzügliche Eigenſchaft dieſer Materie betrachten, daß ſie ein ſtetes Beſtreben beſitzt, ſich ins Gleichgewicht zu ſetzen; ſo folgt hieraus, daß auch bei ihrer Berührung mit dem Eis, ein gleiches Statt finden muß. Es muß daher das ſchon flüßig gewordene Eis, einen Theil ſeines erhaltenen Wärmeſtoffes, an den noch feſten Theil abſetzen, und immer eine geringere Menge flüßig bleiben, als eigentlich vorhanden ſeyn ſollte. H.

räthſchaft, die wir nach dieſer Idee haben machen laſſen, durch beſtimmte Anzahl von Thermometer Graden, das Verhältniß der Ab- oder Zunahme angeben, welche die Capacitäten der Körper für den Wärmeſtoff erleiden; man kann aber nicht, wie man behauptet hat, die Capacität der Körper, den Wärmeſtoff zu faſſen, dadurch erkennen. Mit eben dieſem Apparate, und verſchiedenen kombinirten Verſuchen, läßt ſich auch leicht finden, wieviel Wärmeſtoff erfordert wird, um die feſten Körper in tropfbare, und dieſe in luftförmige Flüßigkeiten zu verwandeln, und umgekehrt, wieviel die elaſtiſchen Flüßigkeiten an Wärmeſtoff verlieren, wenn ſie zu tropfbaren, und dieſe, wenn ſie wieder zu feſten Körpern werden. Mit der Zeit wird man es alſo, wenn hinreichende Verſuche angeſtellet ſeyn werden, noch dahin bringen, das Verhältniß des Wärmeſtoffs, welches zur Erzeugung einer jeden Art Gas erforderlich iſt, zu beſtimmen. In einem beſondern Abſchnitt, werde ich die vorzüglichſten Reſultate dieſer Art, welche wir erhalten haben, anführen.

Beim Schluſſe dieſes Artikels, habe ich noch ein Wort über die Urſache der Elaſticität der Gasarten und dunſtförmigen Flüßigkeiten zu ſagen. Es iſt nicht ſchwer einzuſehen, daß dieſe Elaſticitäten, von der Elaſticität des Wärmeſtoffes herrühren, welcher der einzige elaſtiſche Körper in der Natur iſt. Nichts iſt leichter zu begreiffen, als daß ein Körper elaſtiſch wird, wenn er ſich mit einem andern verbindet, der ſelbſt dieſe Eigenſchaft hat: Allein man muß geſtehen, daß dieſes Elaſticität, durch Elaſticität erklären heißt, daß man dadurch nur Schwierigkeiten entfernt, und uns noch immer die Urſache der Elaſticität, und warum der Wärmeſtoff elaſtiſch iſt, zu erklären übrig bleibt. Wenn man Elaſticität im abſtrakten Sinn nimmt; ſo iſt ſie nichts anders als die Eigenſchaft,

welche die kleinſten Theilchen eines Körpers beſitzen, ſich voneinander zu entfernen, wenn man ſie näher zu bringen ſucht; und dieſes Beſtreben hat ſelbſt, in ſehr großen Entfernungen Statt. Man wird ſich hievon überzeugen, wenn man bedenkt, daß die Luft ſich um einen beträchtlichen Grad zuſammenpreſſen läßt; dieſes ſetzt voraus, daß ihre kleinen Theile, ſchon ſehr voneinander entfernt ſind. Denn die Möglichkeit ſich wieder zu nähern, ſetzt eine Entfernung voraus, die wenigſtens der Größe des Näherns gleich iſt. Nun ſuchen aber die kleinen Theilchen der Luft, die ſchon voneinander entfernt ſind, ſich noch mehr zu entfernen; auch in der That füllen ſie, wenn man in einem ſehr großen Recipienten, einen Boyleſchen leeren Raum macht, dieſen ganz aus, indem ſie ſich im ganzen Raume des Gefäßes gleichſeitig ausbreiten, und gegen ſeine Wände drücken. Dieſe Wirkung läßt ſich aber nicht anders erklären, als wenn man annimmt, daß ſich dieſe kleinen Lufttheilchen, nach allen Seiten hin, zu entfernen trachten, ob man ſchon den Grad der Entfernung noch nicht kennt, bei welchem dieſes Phänomen ſtehen bleibt.

Es giebt alſo eine wahre Repulſion, zwiſchen den kleinſten Theilen der elaſtiſchen Flüßigkeiten; wenigſtens ereignen ſich dieſe Sachen ſo, als fände dieſe Repulſion Statt; und man könnte mit Recht daraus folgern, daß die kleinſten Theilchen des Wärmeſtoffes, ſich voneinander abſtoſſen. Nähme man dieſe Zurückſtoſſung einmal an, ſo würden die Erklärungen über die Bildung der luftförmigen Flüßigkeiten, oder Gasarten, ſehr einfach werden. Allein man muß zu gleicher Zeit auch zugeben, daß ſich eine zurückſtoſſende Kraft, zwiſchen den kleinſten Theilen, welche in einer großen Entfernung wirkt, ſehr ſchwer begreifen läßt.

Vielleicht wäre es natürlicher anzunehmen, daß die kleinſten Theile des Wärmeſtoffes, ſich untereinander ſtärker anziehen, als diejenigen, der unter ſeiner Einwirkung ſtehenden Körper; daß folglich letztere nur getrennt werden, um der Attraktionskraft zu gehorchen, welche ſie zur Vereinigung nöthigt. Eine dieſem ſehr ähnliche Erſcheinung geht vor, wenn man einen trockenen Schwam ins Waſſer taucht: er ſchwillt an, ſeine kleinen Theile entfernen ſich voneinander, und das Waſſer füllet alle Zwiſchenräume aus. Es iſt klar, daß dieſer Schwam durch das Aufſchwellen, mehr Capacität, Waſſer zu faſſen, bekam, als er vorher faſſen konnte. Kann man indeſſen wohl ſagen, daß das zwiſchen ſeine kleinſten Theile getretene Waſſer, dieſen eine zurückſtoſſende Kraft mittheilte, welche ſie auseinander zu treiben ſuchte? Nein das wohl nicht: es giebt im Gegentheil nur anziehende Kräfte, die in dieſem Fall wirken, und dieſe Kräfte ſind: a) Schwere des Waſſers, und ſeine Wirkung nach allen Seiten, wie alle Flüßigkeiten. b) Die Anziehungskraft der kleinſten Theilchen des Waſſers untereinander; c) die anziehende Kraft der kleinſten Theilchen des Schwammes untereinander; kurz die wechſelſeitige Attraktion der Waſſer- und Schwamtheilchen. Es iſt leicht zu begreiffen, daß die Erklärung dieſer Erſcheinungen, von der Indenſität und dem Verhältniß aller Kräfte abhängt. Es iſt wahrſcheinlich, daß die Entfernung der Körpertheilchen voneinander, durch den Wärmeſtoff, von einer Verbindung der verſchiedenen anziehenden Kräfte herkommt; und das Reſultat dieſer Kräfte iſt es eben, das wir auf eine beſtimmtere, und dem unvollkommenen Zuſtande unſerer Kenntniſſe angemeſſenere Art, auszudrücken ſuchen, wenn wir ſagen, daß der Wärmeſtoff den

Körpertheilchen eine zurückſtoſſende Kraft mittheile (13).

(13) Anmerk. Herr Carradori (Theoria dell Calore Firenze 1788.) hat ſich ganz neue Begriffe, von der Bindung des Wärmeſtoffs geſchaffen. Ihm zufolge iſt der verſchiedene Zuſtand, in welchen ſich der Wärmeſtoff mit andren Körpern verbinden kann, nur Folge einer verſchiedenen Modifikation. Wenn ein Theil Wärmeſtoff, ſich an den kleinſten Theilen eines Körpers anhäufe, ſo ſey dieſes ſchon hinreichend, ihn für unſere Organen ſenſibel zu machen. Alle Abweichungen, die ſich bei der Vermiſchung mehrerer Körper, von einer verſchiedenen Temperatur zu erkennen geben, ſeyen entweder durch eine Quantität der angehäuſten Wärme, welche verſchwindet; oder durch eine Quantität empfindbarer Wärme, welche ſich anhäuft, verurſachet. In allen Körpern ſey übrigens, nach ihrer verſchiedenen Natur, eine verſchiedene Kraft anzunehmen, nach welcher der Wärmeſtoff ſich in ihnen mehr oder weniger anhäufen könne, und nach welcher ſie daher auch bald mehr bald weniger, davon zu faſſen, vermögend ſeyen. Ein weitläuftigerer Auszug dieſer Theorie, findet ſich in meiner phyſiſch-chem. Bibl. 3. B. S. 28. ꝛc. H.

Zweiter Abſchnitt.

Allgemeine Ueberſicht über die Bildung und die Zuſammenſetzung des Dunſtkreiſes der Erde.

Die angeſtellten Betrachtungen, über die Bildung der elaſtiſchen luftförmigen Flüßigkeiten oder Gasarten, verbreiten ein großes Licht über die Art, wie ſich beim Urſprung der Dinge, die Atmosphäre der Planeten, und beſonders die der Erde, gebildet habe. Man ſiehet ein, daß dieſe letztere, das Reſultat und die Miſchung a) aller Subſtanzen ſey, die ſich verdunſten laſſen, oder vielmehr, die bei dem Grade der Temperatur, in welchem wir leben, und bei einem Druck, der einer 28 Zoll hohen Queckſilberſäule am Gewicht gleich iſt, im luftförmigen Zuſtande bleiben, b) aller flüßigen oder dichten Körper, die ſich in der Vermiſchung der verſchiedenen Gasarten, auflöſen können.

Um unſre Begriffe über dieſe Materie, über welche man noch nicht genug nachgedacht hat, feſter zu machen, wollen wir einen Augenblick überlegen, was den verſchiedenen Subſtanzen, welche den Erdball bilden, begegnen würde, wenn man ihre Temperatur plötzlich veränderte. Wir wollen z. B. annehmen, die Erde ſey auf einmal in eine viel wärmere Region des Sonnenſyſtems verſetzt worden, z. B. in die Region des Merkurs, wo die gewöhnliche Wärme wahr-

ſcheinlich die Wärme des ſiedenden Waſſers weit über- ſteigt: ſogleich würden das Waſſer, und alle flüßige Körper, die in einem dem ſiedenden Waſſer nahe kom- menden Grade verdünſten, ja das Queckſilber ſelbſt, eine Ausdehnung erleiden; ſie würden luftförmige Flüßigkeiten oder Gasarten bilden, welche Beſtand- theile der Atmosphäre, ausmachen würden. Dieſe neuen Gasarten, würden ſich mit den ſchön vorhande- nen miſchen, und daraus würden wechſelſeitige Zerle- gungen, und neue Verbindungen entſtehen, bis end- lich die verſchiedenen Attraktionen befriedigt, und die Grundſtoffe welche ſich aus dieſen verſchiedenen Gas- arten erzeugt hätten, in Ruhe kommen würden. Indeſſen darf man eine Bemerkung dabei nicht aus der Acht laſ- ſen, nehmlich die, daß ſelbſt jene Ausdehnung Grenzen haben würde; indem in der That, ſo wie die Menge der elaſtiſchen Flüßigkeiten zunähme, auch die Schwere der Atmosphäre, verhältnißmäßig wachſen würde. Denn da jeder Druck die Ausdehnung hindert; indem die verdünſtbarſten Flüßigkeiten, bei einer ſehr ſtarken Wärme, Wiederſtand leiſten, wenn man ihnen einen verhältnißmäßigen ſtärkern Druck entgegen ſetzt; in- dem ſelbſt das Waſſer, und alle andre Flüßigkeiten, im papiniſchen Topf, eine Glühhitze aushalten können; ſo ſiehet man ein, daß die neue Atmosphäre bis zu ei- nem ſolchen Grad von Schwere gelangen würde, daß das Waſſer, welches bis dahin noch nicht verdunſtet worden, zu ſieden aufhören, und im flüßigen Zuſtan- de bleiben würde; ſo daß ſelbſt in dieſer Vorausſe- tzung, ſo wie in jeder andern dieſer Art, die Schwere der Atmosphäre begrenzt, und eine gewiſſe Grenze, nicht würde überſchreiten können. Dieſe Betrachtun- gen ließen ſich weiter fortſetzen: Man könnte z. B. unterſuchen, was mit den Steinen, Salzen, und den größten Theil der ſchmelzbaren Subſtanzen aus denen der Erdball beſteht, vorgehen würde? Man ſiehet

daß

daß ſie weicher werden, ſchmelzen, und Flüßigkeiten bilden würden; allein dieſe letztern Bemerkungen führen mich von meinem Gegenſtande ab, zu welchem ich zurückeile.

Durch eine entgegengeſetzte Wirkung würde, wenn die Erde mit einemmal in eine ſehr kalte Region verſetzt würde, das Waſſer, welches jetzt unſere Seen und Flüße, und wahrſcheinlich die gröſeſte Anzahl der uns bekannten Flüßigkeiten bildet, ſich in feſte Berge, ſehr harte Felſen verwandeln, die anfänglich durchſichtig, homogen und weiß wie Bergkriſtall ſeyn, mit der Zeit aber, indem ſie ſich mit Subſtanzen von verſchiedener Natur miſchten, undurchſichtige und bunde Steine werden würden.

Nach dieſer Vorausſetzung würde ohnſtreitig die Luft, oder wenigſtens ein Theil der luftförmigen Subſtanzen, aus denen ſie beſtehet, aus Mangel an hinreichender Wärme, nicht länger im Zuſtande elaſtiſcher Dünſte exiſtiren; ſie würden alſo wieder in einen tropfbaren Zuſtand übergehen, und neue flüßige Körper bilden, von denen wir keinen Begriff haben.

Dieſe beiden entgegengeſetzten Fälle, zeigen deutlich: a) das Feſtigkeit, Flüßigkeit und Elaſticität, drei verſchiedene Zuſtände, einer und eben derſelben Materie, drei beſondre Modifikationen ſind, welche alle Subſtanzen nacheinander erleiden können; und welche einzig und allein von demjenigen Grade der Wärme abhängen, in welchem ſie ſich befinden, nemlich von der Quantität des Wärmeſtoff, welcher ſie durchdrungen hat. b) Daß es ſehr wahrſcheinlich iſt, daß die Luft natürlicherweiſe eine dunſtförmige Flüßigkeit iſt, oder daß unſere Atmosphäre aus lauter tropfbaren Flüßigkeiten beſtehet, die bei unſerm gewöhnlichen Grade der Wärme und Drucke, im dunſtförmigen Zuſtande, und in beſtändiger Elaſticität, zu exiſtiren fähig ſind; c) daß es folglich nicht unmöglich

ſeyn würde, daß ſich in unſrer Atmosphäre, außerordentlich dichte Subſtanzen, ſelbſt Metalle befänden:. ten, und z. B. eine metalliſche Subſtanz, welche ein wenig flüchtiger als Queckſilber wäre, ſich in dieſem Falle befinden würde (14).

Es iſt bekannt, daß unter den uns bekannten Flüßigkeiten einige, als Waſſer und Alkohol, ſich in allen Verhältniſſen miteinander miſchen laſſen, andere hingegen, als Queckſilber, Waſſer und Oel, nur momentane Verbindungen eingehen, ſich nach der Vermiſchung wieder voneinander trennen, und ſich vermöge ihrer ſpecifiken Schwere, ordnen. Ein gleiches muß, oder kann wenigſtens, ſich in der Atmosphäre zutragen. Es iſt möglich, ja wahrſcheinlich, daß ſich Anfangs dergleichen Gasarten gebildet haben, und noch täglich bilden, welche ſich ſchwer mit der Atmosphäre miſchen laſſen, und ſich daher von ihr trennen. Wenn dieſe Gasarten leichter ſind, ſo müſſen ſie ſich in den höhern Regionen ſammlen, und daſelbſt Lagen bilden, welche auf der atmosphäriſchen Luft ſchwimmen. Das, was die feurigen Lufterſcheinungen begleitet, nöthigt mich zu glauben, daß ſich in den höhern Regionen, der Atmosphäre,

(14) Anmerk. Als Gedanken ſind dieſe Betrachtungen ſehr ſinnreich, von der Wahrheit möchten ſie indeſſen doch noch ziemlich entfernt ſeyn. Wäre es möglich, daß ein Feuersgrad exiſtirte, bei dem Steine und Metalle flüchtig werden könnten, ſo müßte es uns möglich ſeyn, einige derſelben, als Kieſel ꝛc. wenigſtens flüßig zu machen. Es dünkt mich, daß hier wirklich noch etwas anders, als bloße Wärme erfordert wird. Vielleicht iſt es nöthig, etwas mehr auf die Figur der kleinſten Theilchen ſolcher Körper Rückſicht zu nehmen. Denn nur dadurch, daß eine ſolche Veränderung hervorgebracht wird, glaube ich, können ſonſt für unſchmelzbar gehaltene Stoffe, geſchmolzen werden, wenn man ſie mit andern ſonſt für unſchmelzbar gehaltenen, vermiſcht. H.

auch eine Lage einer entzündbaren Flüßigkeit aufhalte, nnd daß da, wo dieſe beiden Luftarten ſich berühren, Nordlichter, und andere feurige Meteore bewirkt werden; Gedanken, die ich mir vorgenommen habe, in einer andern Schrift, mehr auseinander zu ſetzen.

Dritter Abſchnitt.

Zerlegung der atmosphäriſchen Luft in zwei elaſtiſche Flüßigkeiten, wovon die eine reſpiravel, die andere aber nicht reſpirabel iſt.

So iſt alſo a priori unſre Atmosphäre beſchaffen; ſie muß durch die Vereinigung ſolcher Subſtanzen entſtehen, welche bei dem gewöhnlichen Grade der Temperatur, und dem gewöhnlichen Drucke den wir leiden, in einem luftförmigen Zuſtande bleiben können. Dieſe elaſtiſchen Flüßigkeiten, bilden von der Erde an, bis zur größten Höhe, die man bis jetzt hat erreichen können, eine Maſſe von beinahe homogener Natur, deren Dichtigkeit, im umgekehrten Verhältniſſe der Gewichte, die auf ihr liegen, abnimmt. Allein, es iſt wie ich ſchon geſagt habe, möglich, daß dieſe erſte Lage, mit einer oder mehreren andern, ſehr verſchiedenen Flüßigkeiten, wieder bedeckt ſeyn kann.

Nun haben wir nur noch die Anzahl, und die Natur der elaſtiſchen Flüßigkeiten zu beſtimmen, welche dieſe untere Lage, in der wir uns aufhalten, bilden, worüber uns die Erfahrung, Aufſchlüſſe geben wird. Die neuere Chemie hat in dieſem Stück große Fortſchritte gemacht; aus den umſtändlichen Berichten die ich jetzt mittheilen will, wird man einſehen,

daß die atmosphäriſche Luft, vielleicht unter allen Subſtanzen dieſer Ordnung, gerade diejenige ſey, welche man auf das ſtrengſte und genaueſte unterſucht hat.

Die Chemie giebt uns überhaupt zwei Mittel an die Hand, die Natur der Beſtandtheile eines Körpers zu beſtimmen, nemlich die Zuſammenſetzung, und die Zerlegung. Wenn man z. B. Waſſer und Alkohol zuſammen verbunden, und durch das Reſultat dieſer Miſchung diejenige Art Flüßigkeit, hervorgebracht hat, welche im Handel den Namen Brandtwein führt; ſo kann man mit Recht daraus ſchließen, daß Brandtwein aus Alkohol und Waſſer beſtehe. Allein man kann zu eben dieſem Schluße, auf dem Wege der Zerlegung gelangen; und überhaupt ſollte man in der Chemie nicht eher ganz zufrieden ſeyn, als bis man dieſe beiden Prüfungsarten, hat vereinigen können (15).

Dieſen Vortheil hat man bei der Analyſe der atmosphäriſchen Luft: man kann ſie zerlegen und wieder zuſammen ſetzen. Ich werde mich bloß darauf einſchränken, hier die bündigſten Verſuche, die man zu dieſem Ende gemacht hat; anzuführen; es iſt faſt kein einziger darunter, der mir nicht eigenthümlich zugehörte, theils weil ich ſie zuerſt ſelbſt anſtellete, theils weil ich ſie unter einem neuen Geſichtspunkte, nemlich unter dem, die atmosphäriſche Luft, zu analyſiren, wiederholt habe.

Ich nahm eine Phiole, deren innerer Raum ohngefähr 36 Cubikzoll faßte. Ihr ſehr langer Hals, war inwendig 6 bis 7 Linien weit, und wurde krum gebogen, wie man ihn T. I. Fig. 2. vorgeſtellt ſieht,

(15) Anmerk. Bei unorganiſirten Stoffen, kann man dieſes mit Recht verlangen. Bei organiſirten Körpern, iſt es aber eine Unmöglichkeit, an ihnen ſcheitert die Kunſt, und die Natur behauptet ihr Vorrecht. H.

ſo daß die Phiole in einem Ofen M. M. N. N. geſtellt werden konnte, während deſſen, das Ende ihres Halſes E unter die Glocke F. G. die in einem Queckſilberbade R. R. S. S. ſtand, gebracht wurde. In dieſe Phiole that ich vier Unzen vom reinſten Queckſilber, und nachdem ich nachher mit einer unter die Glocke F. G. gebrachten Rohre ſaugte, hob ich das Queckſilber, bis auf L. L. Ich bemerkte ſorgfältig dieſe Höhe mit einem angeleimten Pappierſtreif, und beobachtete genau den Barometer und Thermometer.

Nach dieſer Vorrichtung machte ich in den Ofen M. M. N. N. Feuer, und unterhielt es faſt zwölf Tage lang, ſo daß das Queckſilber beinahe bis auf dem Kochpunkt erhitzt wurde. Den ganzen erſten Tag, fiel nichts Merkwürdiges vor; das Queckſilber, ob es gleich nicht kochte, war doch in einer beſtändigen Ausdünſtung, es ſetzte ſich anfänglich im Innern des Gefäſſes, in feinen Tropfen an, die aber nachher zunahmen, wenn ſie ein gewiſſes Volumen erreicht hatten, von ſelbſt in das Glas hinabſinken, und ſich mit dem übrigen Queckſilber vereinigten. Den zweiten Tag ſahe ich zum erſtenmal auf der Oberfläche des Queckſilbers, kleine rothe Theilchen ſchwimmen, die vier oder fünf Tage lang an Zahl und Größe zunahmen; hierauf aber nahmen ſie nicht mehr zu, und blieben durchaus in demſelben Zuſtande. Da ich nach Verlauf von zwölf Tagen ſahe, daß die Verkaltung des Queckſilbers, gar keine Fortſchritte mehr machte, löſchte ich das Feuer aus, und ließ die Gefäſſe erkalten. Das Volumen der Luft, welches im Halſe der Phiole, und unter dem leeren Raume der Glocke enthalten war, und nun auf einen Druck von 28″ und 10 Graden des Reaum. Thermometers reduzirt war, war vor der Operation von ohngefähr 50 Cubikzoll. Nach geendigter Operation war dieſes

Volumen, bei gleichem Druck und Temperatur, nur noch 42 bis 43 Cubikzoll, und das Volumen folglich ohngefähr nur ein Sechstheil vermindet. Nachdem ich die entſtandenen rothen Theilchen ſorgfältig aufgeſammelt, und ſoviel wie möglich, von dem flüßigen Queckſilber abgeſondert hatte, betrug ihr Gewicht 45 Gran.

Ich habe dieſe Verkaltung des Queckſilbers, in verſchloſſenen Gefäſſen, verſchiedenemale wiederholen müſſen, da es ſchwer hält, bei einem und eben demſelben Verſuche, die Luft in der man gearbeitet hat, und die entſtandenen rothen Theilchen, oder den Queckſilberkalk, zu erhalten. Es wird mir alſo oft begegnen, daß ich in dieſer Abhandlung, das Reſultat von zwei oder drei Verſuchen dieſer Art, verwechſele.

Die nach dieſer Operation übrig gebliebene Luft, welche auf fünf Sechstheile ihres Volumens durch die Verkalkung reduzirt war, taugte weder zur Reſpiration, noch zur Verbrennung: denn die Thiere welche man hineinbrachte, ſtarben nach wenig Augenblicken, und die Lichter verlöſchten ſo ſchnell, als wenn man ſie im Waſſer getaucht hätte.

Ich nahm nun ferner die 45 Gran des rothen Stoffs, welcher ſich während der Operation gebildet hatte, that ſie in einen ſehr kleinen gläſernen Kolben, der gehörig eingerichtet war, um die flüßigen und elaſtiſchen Produkte, die ſich abſondern könnten, aufzunehmen. Nachdem ich unter den Ofen Feuer gemacht hatte, bemerkte ich, daß ſo wie der rothe Stoff erwärmt wurde, ſeine Farbe ſich an Intenſität vermehrte. Als nachher der Kolben beinahe glühend wurde, verlor der rothe Stoff nach und nach von ſeinem Volumen, und in einigen Minuten, war er ganz verſchwunden. Zu gleicher Zeit verdickten ſich in dem kleinen Recipienten $41\frac{1}{2}$ Gran fließendes Queckſilber, und unter die Glocke ſtieg eine elaſtiſche Flüßigkeit von

7 bis 8 Cubikzoll auf, welche die Reſpiration, und das Verbrennen zu unterhalten weit geſchickter war, als die atmosphäriſche Luft.

Nachdem ich einen Theil von dieſer Luft, in eine, einen Zoll weite gläſerne Röhre gethan hatte, und ein angezündetes Wachslicht hineintauchte, ſo verbreitete es darin einen blendenden Glanz. Eine Kohle, ſtatt darin ruhig, wie in gewöhnlicher Luft ſich zu verzehren, brach in Flammen aus, und brannte mit einer Art von Verpraſſelung (dècrèpitation) nach Art des Phosphors, und mit einem ſo lebhaften Lichte, daß es die Augen kaum vertragen konnten. Dieſe Luft, welche die Herren Prieſtley, Scheele und ich, faſt zu gleicher Zeit entdeckten, nannte der erſte dephlogiſtiſirte Luft, der zweite Feuerluft, ich gab ihr gleich den Namen der vorzüglichſt reſpirablen Luft (d'air èminèmment reſpirable); nachher hat man ſie aber mit dem Namen Lebensluft belegt. Wir werden bald ſehen, was wir von dieſer Benennung zu halten haben.

Denkt man über die Umſtände dieſes Verſuchs nach, ſo ſiehet man, daß das Queckſilber, indem es ſich verkalket, den geſunden und reſpirablen Theil der Luft, oder vielmehr den Grundſtoff derſelben einſaugt; ferner, daß der übrige Theil der Luft, eine Art mephitiſcher Luft (mófette) ausmacht, welche zur Reſpiration untauglich iſt. Die atmosphäriſche Luft beſteht alſo aus zwei elaſtiſchen Flüßigkeiten, die ihrer Natur nach verſchieden, und ſich ſo zu ſagen, gerade entgegengeſetzt ſind.

Als ein Beweiß dieſer wichtigen Wahrheit, dient folgender: verbindet man dieſe beiden elaſtiſchen Flüßigkeiten, die man getrennt erhalten hatte, wieder miteinander, nemlich, 42 Cubikzoll, nicht reſpirabler oder mephitiſcher Luft, und die 8 Cubickzoll reſpirabler Luft, ſo bildet man eine, der atmosphäriſchen ganz

ähnliche Luft, die faſt eben ſo gut zur Verbrennung als zur Verkalkung der Metalle, und zur Reſpiration der Thiere tauglich iſt.

Ob ſchon dieſer Verſuch ein ſehr einfaches Mittel darbietet, die beiden vorzüglich elaſtiſchen Flüßigkeiten, die unſre Atmosphäre bilden helfen, abgeſondert darzuſtellen, ſo giebt er uns doch keine genaue Begriffe, von dem Verhältniſſe dieſer beiden Flüßigkeiten. Die Affinität des Queckſilbers, zum reſpirablen Theil der Luft, oder vielmehr zur Baſis derſelben, iſt nicht groß genug, um ganz die Hinderniſſe zu überwinden, die ſich dieſer Verbindung in den Weg ſtellen. Zu dieſen Hinderniſſen gehört der Zuſammenhang der zwei Flüßigkeiten, welche die atmosphäriſche Luft bilden, und die Stärke der Affinität, mit welcher die Baſis der Lebensluft, mit dem Wärmeſtoff vereinigt iſt; folglich bleibt nach vollendeter, oder wenigſtens, ſo weit als möglich war, getriebener Verkaltung des Queckſilbers, in einer beſtimmten Menge Luft, noch etwas reſpirable Luft, mit dem mephitiſchen Gas verbunden, und das Queckſilber kann dieſe letztere Protion nicht ſcheiden. In der Folge werde ich zeigen, daß das Verhältniß der reſpirablen, und nicht reſpirablen Luft, welche die atmosphäriſche Luft bilden, ſich wie 27 zu 73 verhält; wenigſtens iſt dieſes der Fall in den Himmelsſtrichen, welche wir bewohnen; auch werde ich zu gleicher Zeit die Ungewißheiten auseinander ſetzen, die bei der Genauigkeit dieſes Verhältniſſes Statt finden.

Da bei der Kalzination des Queckſilbers, eine Zerlegung der Luft, und eine Figirung und Bindung der Baſis ihres reſpirablen Theils, mit dem Queckſilber vor ſich geht; ſo folgt aus den vorher angegebenen Grundſätzen, daß ſich dabei Licht und Wärmeſtoff entwickeln muß; und daß dieſe Entwickelung wirklich Statt hat, läßt ſich nicht bezweifeln; allein zwei Ur-

ſachen verhindern es, daß ſie bei dem beſchriebenen Verſuche nicht bemerkt werden kann. Die erſte, weil die Verkalkung mehrere Tage lang dauert, und daher die Entwickelung der Wärme und des Lichts, welche in einem ſo großen Zeitraum vertheilt wurde, für jeden Augenblick unendlich ſchwach war. Die zweite, weil, da die Operation in einem Ofen, und mit Hülfe des Feuers unternommen wird, die durch die Verkalkung veranlaſſete Wärme, ſich mit der Wärme des Ofens vermiſchet. Ich könnte noch hinzuſetzen, daß wenn der reſpirable Theil der Luft, oder vielmehr ſeine Baſis, ſich mit dem Queckſilber verbindet, er nicht den gebundenen Wärmeſtuff total fahren läßt, daher ein Theil deſſelben in der neuen Verbindung feſtgehalten werden muß: allein die Zergliederung dieſer Meinung, und die dazu erforderlichen Beweiſe, würden hier nicht am rechten Orte ſtehen.

Es iſt übrigens ſehr leicht, die Entwickelung der Wärme und des Lichtes, empfindbar zu machen, wenn die Zerlegung der Luft, auf eine ſchnellere Art bewirkt wird. Eiſen, das weit mehr Affinität als das Queckſilber, zur Baſis des reſpirablen Theils der Luft hat, giebt hierzu ein Mittel an die Hand. Jedermann kennt den ſchönen Verſuch des Hrn. Ingen-Hous über die Verbrennung des Eiſens: man nimmt ein Stück dünnen Eiſendrath, T. I. Fig. 17. B. C. der ſpiralförmig gewunden iſt Ein Ende deſſelben B. befeſtigt man in den Korkſtöpſel A. der zum verſtopfen der Flaſche D. E. F. G. beſtimmt iſt. An das andere Ende bes Eiſendraths, befeſtigt man ein Stückchen Schwam C. Nachdem dieſes geſchehen iſt, ſo füllet man die Flaſche D. E. F. G. mit Luft, welche ihres nicht reſpirablen Theils beraubt iſt. Nun zündet man den Schwam an, bringt ihn darauf ſchnell mit dem Eiſendrath B. C. in die Flaſche, und ſtopft ſie zu, wie man es in der erwähnten Figur ſiehet. So

bald der Schwam in die Lebensluft getaucht wird, ſo ſängt er an mit einem blendenden Glanz zu brennen, theilt ſeine Entzündung dem Eiſen mit, welches ſelbſt im Brand geräth, und hellglänzende Funken ausſprühet, die auf den Boden der Flaſche als runde Kügelchen niederfallen, beim Abkühlen ſchwarz werden, und noch ein wenig Metallglanz behalten. Das auf dieſe Art verbrannte Eiſen, iſt zerbrechlicher als Glas, es läßt ſich leicht zerreiben, und wird auch noch vom Magnet gezogen, obſchon weniger als vor ſeiner Verbrennung (16).

Herr Ingen-Hous hat nicht unterſucht, was bei dieſer Operation dem Eiſen, noch was der Luft begegnet; daher ich mich alſo genöthigt fand, dieſe Operation unter verſchiedenen Umſtänden, und in einem, meinen Abſichten entſprechenden Apparate zu wiederholen. Eine Glocke T. I. Fig. 3. A. die ohngefähr ſechs Pfund faſſete, füllte ich mit reiner oder reſpirabler Luft. Vermittelſt eines ſehr flachen Geſchirrs, brachte ich dieſe Glocke in dem Baßin B. C. auf ein Queckſilberbad. Hierauf trocknete ich mit Löſchpappier ſorgfältig, ſowohl die Oberfläche des Queckſilbers, als auch die Glocke, in und auſſerhalb. Auf der andern Seite verſahe ich mich mit einer flach ausgehölten porzellanen Schale D, in die ich ſpiralförmige Eiſenſtücke legte und ſie ſo ordnete, daß die Verbrennung aller Theile dadurch begünſtigt wurde. An das Ende eines dieſer Eiſenſtücken, band ich ein Stückchen Schwam, zu welchem ich etwas Phosphor legte, welcher kaum $\frac{1}{16}$ Gran wog. Nun brachte ich dieſe

(16) Anmerk. Da mir oftmals die Flaſchen bei dieſem Verſuch zerſprungen ſind, wenn die noch glühenden Eiſenkügelchen an den kalten Boden derſelben fielen, ſo bediene ich mich hierzu jetzt einer gläſernen Glocke, deren offner Boden mit Waſſer geſperrt wird, mit einem weit glücklichern Erfolg. H.

Schaale unter die Glocke, indem ich dieſe ein wenig aufhob. Zwar weis ich wohl, daß durch dieſe Verfahrungsart, ſich ein kleiner Theil gemeiner Luft, mit der in der Glocke befindlichen vermiſchet; allein dieſe Miſchung, die, wenn man mit Geſchicklichkeit operirt, nicht viel zu bedeuten hat, ſchadet dem Erfolge des Verſuches, gar nicht.

Wenn nun die Schaale D. unter die Glocke gebracht worden iſt, ſo ſaugt man einen Theil der in ihr enthaltene Luft aus, um dadurch das Queckſilber in der Glocke bis E. F. zu heben. Zu dieſem Ende bedient man ſich einer Röhre G. H. I. die darunter gebracht wird; und um deren Ende, damit ſie nicht voll Queckſilber wird, man ein Stückchen Pappier umwickelt. Es iſt ein Kunſtgriff dabei, das Queckſilber durchs Saugen unter der Glocke in die Höhe zu bringen. Wollte man die Luft bloß mit der Lunge athmen, ſo würde man nur eine ſehr mittelmäßige Höhe, z. B. eines, oder höchſtens anderthalb Zoll, erreichen, da man hingegen, durch die Bewegung der Mundmuskeln, ohne ſich zu ermüden, wenigſtens ohne alle Gefahr ſich Schaden zuzufügen, das Queckſilber ſechs bis ſieben Zoll hoch bringen kann.

Nach dieſer Vorrichtung läßt man ein krummes Eiſen T. I. Fig. 16. M. N., das zu ſolchen Verſuchen beſtimmt iſt, glühend machen. Man bringt es unter die Glocke, und ehe es Zeit bekommt kalt zu werden, fährt man damit an das Stückchen Phosphor, welches ſich in der porzellanen Schaale D. befindet. Der Phosphor entzündet ſich ſogleich, er entzündet darauf den Schwam, und dieſer das Eiſen. Hat man nun die Eiſenſtücke gut geordnet, ſo verbrennen ſie alle bis auf das lezte Stäubchen; und verdreiten dabei ein weißes glänzendes Lichts, das dem ähnlich iſt, welches man an den Sternen des Chineſiſchen Feuerwerks bemerkt. Die große Hitze, welche während der Ver-

brennung entſteht, ſchmelzt das Eiſen, und es fällt in runden Kügelchen von verſchiedener Größe nieder, davon die meiſten in der Schaale bleiben, einige aber ſpringen heraus, und ſchwimmen auf der Oberfläche des Queckſilbers.

Im erſten Augenblick der Verbrennung erfolget eine geringe Vermehrung im Volumen der Luſt, und zwar zufolge der Ausdehnung, welche die Hitze veranlaſſet: aber gleich darauf folget eine ſchnelle Abnahme auf die Ausdehnung; das Queckſilber in der Glocke ſteigt, und wenn die Menge des Eiſens hinreichend, und die Luſt recht rein war, ſo wird ſie faſt gänzlich abſorbirt.

Hier muß ich noch anmerken, daß im Fall man Verſuche zum weiteren Nachforſchen anſtellen wollte, es beſſer ſey, nur eine mittelmäßige Menge Eiſen zu verbrennen. Will man den Verſuch zuweit treiben, und faſt alle Luſt abſorbiren; ſo nähert ſich die Schaale D. die auf dem Queckſilber ſchwimmt, zu ſehr dem Gewölbe der Glocke, und die große Hitze, verbunden mit dem plötzlichen Kalt werden, das durch die Berührung des Queckſilbers veranlaſſet wird, zerſprengt das Glas. Das Gewicht der Queckſilberſäule, die ſchnell fällt, ſobald die Glocke einen Sprung bekommen hat, veranlaſſet eine Welle (Flot) welche einen großen Theil des Queckſilbers, aus dem Boden treibt. Um dieſem Uebel abzuhelfen, und ſeines Verſuchs ſicher zu ſeyn, darf man unter einer Gloke die acht Pinten (Pfund) hält (17) nicht mehr als anderthalb Drachmen Eiſen verbrennen. Die Glocke muß ſtark ſeyn, damit ſie dem Gewicht des Queckſilbers, welches ſie aufzunehmen beſtimmt iſt, wiederſtehen kann.

(17) Anmerk. Eine Pinte iſt ſoviel als das Maß von ſechszehn Unzen. H.

In dieſem Verſuche iſt es nicht möglich, mit einemmal das Gewicht zu beſtimmen, welches das Eiſen annimmt, ſo wenig wie die Veränderungen, welche die Luft erleidet. Sucht man die Gewichtszunahme des Eiſens, und ihr Verhältniß mit der Abſerbtion der Luft zu erforſchen, ſo muß man auf der Glocke die Höhe des Queckſilbers, vor und nach dem Verſuche, mit einem Diamant bezeichnen. Man bringt ſodann die Röhre, T. I. Fig. 3. G H. die um das Eindringen des Queckſilbers zu verhüten, mit einem Pappier verwahret ſeyn muß, unter die Glocke, man verſchließt das äußere Ende G. mit dem Daumen, und erſetzt dann die Luft nach und nach, indem man den Daumen wegzieht. Wenn das Queckſilber auf ſeine gewöhnliche Höhe herabgeſunken iſt, ſo nimmt man die Glocke behutſam ab; man nimmt die Eiſenkügelchen, welche ſich in der Schaale befinden, heraus, und ſammlet auch diejenigen ſorgfältig, welche herausgeſprungen ſind, und auf der Oberfläche des Queckſilbers ſchwimmen, und wägt nun das Ganze. Das Eiſen iſt in dem Zuſtande, in welchem es die ältern Chemiker Eiſenmohr nannten. Es hat noch einigen Metallglanz, und läßt ſich leicht zu Pulver reiben. Iſt dieſe ganze Operation recht gut gelungen, ſo erhält man aus 100 Gran Eiſen, 135 bis 36 Gran Eiſenmohr; man kann alſo auf den Centner eine Gewichtsvermehrung, von wenigſtens 35 Pfund annehmen.

Hat man auf dieſen Verſuch alle erforderliche Aufmerkſamkeit gewendet, ſo hat die Luft nach dem Verbrennen am Gewicht grade ſo viel verloren, als das Eiſen gewonnen hat. Hat man alſo 100 Gran Eiſen verbrannt, und beträgt das zuſammen Gewicht 35 Gran; ſo beträgt die Verminderung des Luftraums, auf jeden Cubikzoll, einen halben Gran gerechnet, genau 70 Cubikzoll. Das ein Cubikzoll

dieſer Luft, ziemlich genau einen halben Gran wiegt, wird man in der Folge dieſes Werks beſtätigt finden.

Ich muß hierbei noch einmal erwähnen, daß man in allen Verſuchen dieſer Art, nie vergeſſen darf, das Volumen der Luft, ſowohl beim Anfang, als beim Ende des Verſuchs, durch Berechnung auf das Volumen zu bringen, daß man bei 10 Graden des Thermometers, und einem Drucke von 28 Zoll, würde erhalten haben. Die Art und Weiſe dieſe Berichtigung vorzunehmen, werde ich am Ende dieſes Werks beſchreiben.

Sollen über die Eigenſchaften, der nach dem Verbrennen in der Glocke zurückgebliebenen Luft, Verſuche angeſtellt werden; ſo muß man auf eine etwas verſchiedene Art operiren. Man fängt damit an, daß man nach geſchehener Verbrennung und Abkältung der Gefäſſe, das Eiſen und die Schaale, indem man die Hand durch das Queckſilber unter die Retorte bringt, hervorziehet. Hierauf bringet man unter dieſe Glocke, etwas in Waſſer aufgelößtes Pflanzenalkali (18) oder ätzendes Laugenſalz; ſulphuriſirtes Alkali (Schwefelleber) (19) oder eine derglei-

(18) Anmerk. Ich glaubte erſt, daß es mir erlaubt ſeyn würde, den Ausdruck Pottaſche, deſſen ſich Herr L. bedient (de pottaſſe) im Deutſchen beizubehalten, da auch Bergmann, Scheele, und einige andre bewährte deutſche Chemiſten, ſich dieſes Ausdrucks bedient haben. Nur wäre denn nicht zu vergeſſen, daß hier, unter dem Ausdruck Pottaſche das reinſte Pflanzerlaugenſalz verſtanden werden muß, dem ſelbſt die Luftſäure mangelt, daher es auch ätzend iſt. Um indeſſen allen Verwechſelungen vorzubeugen, werde ich es Pflanzenalkali nennen. H.

(19) Anmerk. Wie ſich aus der Folge dieſes Werks ergiebt, nennt Herr Lavoiſier alle Verbindungen des Schwefels mit andern Subſtanzen Sulfures. Dieſes läßt ſich im Deutſchen durch keinen paſſenden Ausdruck geben. Daher hielt ich es für ſehr zweckmäßig Sulfure de

chen andere Subſtanzen, die man dazu für tauglich hält, um zu unterſuchen, wie ſie auf die Luft wirken. (Ich werde in der Folge wieder auf die Mittel um die Luft zu analyſiren zurückkommen, wenn ich erſt die Natur dieſer verſchiedenen Subſtanzen, die ich hier nur im vorbeigehen anführe, werde kennen gelehrt haben.) Endlich bringt man ſoviel Waſſer unter die Glocke, als nöthig iſt, um das Queckſilber zu vertreiben; und nun hält man ein Gefäß oder eine ſehr flache Schaale darunter, womit man die Glocke in die gewöhnliche beſtimmte pneumatiſche Vorrichtung bringt, wo man mehr im Großen, und mit mehr Leichtigkeit arbeiten kann.

Nimmt man zu dieſem Verſuch ſehr weiches und reines Eiſen, und iſt die reſpirable Luft worinnen die Verbrennung vor ſich geht, von aller nicht reſpirablen frei; ſo iſt die nach der Verbrennung übrig bleibende Luft eben ſo rein, als ſie vor der Verbrennung war. Indeſſen iſt es ſelten, daß das Eiſen nicht eine Menge Kohlenſtoff enthält; und vorzüglich der Stahl, iſt immer damit verbunden. Und ſo iſt es denn auch außerordentlich ſchwer, die reſpirable Luft vollkommen rein zu erhalten, ſie iſt vielmehr immer mit einem kleinen Theile nicht reſpirabler Luft vermiſcht. Dieſe Art von mephytiſcher Luft (eſpèce de mofète) ſtört indeſſen das Reſultat des Verſuchs, nicht im geringſten, und iſt am Ende in eben der Menge, als im Anfang vorhanden (20).

Ich

pottaſſe, durch ſulphuriſirtes Alkali zu überſetzen. Schweflichtes, oder geſchwefeltes Alkali, würde meiner Meinung nach, ſehr unbeſtimmt geweſen ſeyn.

H.

(20) Anmerk. Was Hr. L. hier unter eſpèce de mofète verſteht, hätte er deutlicher beſtimmen ſollen. Soll es ſogenannte phlogiſtiſche oder Stickluft ſeyn, ſo kann dieſe

Ich habe geſagt, daß man auf zwei verſchiedene Arten, die Natur der Beſtandtheile, der atmosphäriſchen Luft beſtimmen könnte: nemlich durch die Zerlegung, und durch die Zuſammenſetzung. Die Kalzination des Queckſilbers, hat von beiden ein Beiſpiel gegeben: denn nachdem wir der reſpirablen Luft, ihren Grundſtoff durch das Queckſilber geraubt hatten, ſo gaben wir ihn wieder zurück, um Luft hervorzubringen, die in allem der atmosphäriſchen gleich iſt. Allein man kann auch denn dieſe Zerlegung der Luft bewirken, wenn man aus verſchiedenen Reichen die Stoffe borgt, welche ſie bilden ſollen. In der Folge wird man ſehen, daß wenn man animaliſche Stoffe in Salpeterſäure auflößt, eine große Menge Luft dabei entwickelt wird, die Lichter auslöſcht, den Thieren ſchädlich iſt, und in allem, dem nicht reſpirablen Theile der atmosphäriſchen Luft gleich iſt. Setzt man zu 73 Theilen dieſer elaſtiſchen Flüßigkeit, 27 Theile ganz reine reſpirable Luft, die man aus Queckſilber, das bis zur Rothe kazinirt worden iſt, gezogen hat, ſo bildet man eine elaſtiſche Flüßigkeit, die der atmosphäriſchen Luft gleicht, und auch alle ihre Eigenſchaften hat.

Es giebt noch viele andere Mittel, den reſpirablen Theil der Luft, von dem nicht reſpirablen zu trennen; allein ich kann ſie hier nicht anführen, ohne Begriffe vorauszuſetzen, die der Ordnung nach, zu den folgenden Abſchnitten gehören. Ueberdies ſind auch die angegebenen Erfahrungen, für eine Einleitung hinreichend, da es bei ſolchen Gegenſtänden, mehr auf die Wahl der Beiſpiele, als auf ihre Anzahl ankommt.

dieſe nicht durch den Kohlenſtoff im Eiſen erzeugt werden; ſoll es aber Kohlenſäure, (Luftſäure) ſeyn, ſo muß ſie durch Kalkwaſſer abgeſchieden werden können. H.

Zum Beſchluß dieſes Artikels, will ich noch eine Eigenſchaft der atmosphäriſchen Luft, und überhaupt aller uns bekannten elaſtiſchen Flüßigkeiten, oder Gasarten anführen; nemlich ihre Auflöſung des Waſſers. Nach den Verſuchen des Hrn. von Sauſſure, kann ein Cubikfuß atmosphäriſche Luft, zwölf Gran Waſſer auflöſen; andere Gasarten aber, als Kohlenſäure ꝛc. ſcheinen davon noch mehr aufzulöſen; man hat aber bis jetzt noch nicht genug genaue Verſuche angeſtellt, um die Menge des von ihnen aufzulöſenden Waſſers, beſtimmen zu können. Dieſes Waſſer, das in den Gasarten enthalten iſt, giebt bei manchem Verſuche, zu beſondern Erſcheinungen Gelegenheit, die viel Aufmerkſamkeit verdienen, und durch welche die Chemiker oft zu großen Irrthümern verleitet worden ſind.

Vierter Abſchnitt.

Nomenklatur der verſchiedenen Beſtandtheile der atmosphäriſchen Luft.

Bis hieher habe ich mich der Umſchreibungen bedienen müſſen, um die Natur der verſchiedenen unſre Atmosphäre bildenden Subſtanzen zu bezeichnen, und ich habe unterdeſſen die Ausdrücke **reſpirable Luft**, und **nicht reſpirable Luft**, angenommen. Die umſtändlichen Zergliederungen aber, in die ich mich nun einlaſſen werde, machen es nothwendig, daß ich einen kürzern Weg einſchlage, und daß ich die verſchiedenen Subſtanzen, welche die atmosphäriſche Luft bilden helfen, nachdem ich deutlichere Begriffe von ihnen gegeben, auch durch deutlichere Worte zu beſtimmen ſuche.

Da die Temperatur unſeres Planeten dem Grade ſehr nahe iſt, wo das Waſſer aus dem flüßigen Zuſtande in den feſten, und aus den feſten in den flüßigen übergehet; und da dieſe Erſcheinung öfters unter unſern Augen erfolgt; ſo darf man ſich nicht wundern, daß man in allen Sprachen, wenigſtens in den Climaten, wo man eine Art Winter hat, dem Waſſer, das durch die Abweſenheit des Wärmeſtoffes, feſt geworden iſt, einen beſondern Namen gegeben habe.

Dieſes konnte aber nicht der Fall bei dem Waſſer ſeyn, das durch einen größern Zuſatz des Wärmeſtoffs, in den Zuſtand von Dunſt verſetzt wurde. Die ſich dieſen Gegenſtand nicht zu einem beſondern Studium gemacht haben, wiſſen noch nicht, daß bei einem etwas höhern Wärmegrade, als der des ſiedenden Waſſers, das Waſſer in eine elaſtiſche luftartige Flüßigkeit umgeändert wird, welche man, wie alle Gasarten, in Gefäſſen auffangen, und verwahren kann, und welche ihre Gasform ſo lange behält, als ſie eine Temperatur über 80, und einen Druck, der einer 28 Zoll hohen Queckſilberſäule iſt, erleidet. Da dieſe Erſcheinung den mehreſten entgieng, ſo hat auch keine Sprache, das in dieſem Zuſtande befindliche Waſſer, mit einem beſondern Namen bezeichnet; und das iſt auch der Fall mit allen übrigen Flüßigkeiten, und überhaupt mit allen Subſtanzen, welche ſich in dem gewöhnlichen Grade der Temperatur, und dem Druck des Dunſtkreiſes, in dem wir leben, nicht verdunſten laſſen.

Aus gleicher Urſache gab man auch den meiſten luftförmigen Flüſſigkeiten, im flüßigen oder feſten Zuſtande, keine Namen; man wußte nicht, daß dieſe Flüßigkeiten, das Reſultat der Verbindung eines Grundſtoffes mit dem Wärmeſtoff wären; und da man ſie nie, weder im flüßigen noch feſten Zuſtande geſehen hatte, ſo war ſelbſt ihre Exiſtenz, unter dieſer Form, den Phyſikern unbekannt.

Wir hielten es nicht für erlaubt, Namen abzuändern, die in der geſellſchaftlichen Sprache durch ein altes Herkommen aufgenommen und geheiligt ſind. Wir verbanden alſo mit den Worten **Waſſer** und **Eis** ihre gewöhnliche Bedeutung. So drückten wir auch durch das Wort Luft, den Inbegriff aller elaſtiſchen Flüßigkeiten aus, welche unſere Atmosphäre ausmachen. Indeſſen glaubten wir nicht nöthig zu

haben, den neuern Benennungen, die kürzlich von den Phyſikern vorgeſchlagen worden ſind, eine gleiche Achtung zu geſtatten; daher hielten wir uns für berechtigt, ſie zu verwerfen, und andere, die weniger zu Irrthümern verleiten, an ihre Stelle zu ſetzen; und ſelbſt dann, wenn wir ſie aufzunehmen beſchloſſen hatten, trugen wir kein Bedenken, ſie zu modifiziren, und beſtimmtere Begriffe mit ihnen zu verbinden.

Die neuen Namen haben wir vorzüglich aus dem Griechiſchen entlehnt, und ſie ſo gewählet, daß ihre Etymologie, an den Begriff der Dinge, die wir damit bezeichnen wollen, erinnert; daher haben wir uns auch beſondere Mühe gegeben, nur kurze Worte aufzunehmen, und zwar ſoviel wie möglich ſolche, aus denen man Adjectiva und Verba machen könnte.

Dieſen Grundſätzen zufolge, behielten wir, nach dem Beiſpiel des Herrn **Macquer**, den Namen Gas, den van **Helmont** gebraucht hat, bei; und brachten unter dieſe Benennung, die zahlreiche Klaſſe der elaſtiſchen luftförmigen Flüßigkeiten, nur daß wir bei der atmosphäriſchen Luft eine Ausnahme machten. Das Wort Gas iſt alſo für uns der Gattungsname, welcher die höchſte Stuffe der Sättigung, irgend einer Subſtanz, durch den Wärmeſtoff anzeigt; ein Name, der eine gewiſſe Art von Exiſtenz der Körper, ausdrückt. Hiernach kam es darauf an, jede Art Gas wieder zu ſpezificiren, und dieſes gelang uns, indem wir einen zweiten Namen, von dem Namen des Grundsſtoffs entlehnten, welcher in ihr gebunden liegt. Waſſer das mit Wärmeſtoff verbunden, und dadurch in den Zuſtand einer elaſtiſchen luftförmigen Flüßigkeit verſetzt iſt, werden wir daher **Waſſergas** (Gaz aqueux); die Verbindung des Aethers mit dem Wärmeſtoff, **Aethergas** (Gaz ëthéré); und die Verbindung des Weingeiſtes mit dem Wärmeſtoff, **Alkoholgas** (Gaz alkoolique) nennen. Eben ſo wer-

den wir auch Salzſaures Gas (Gaz acide muriatique); Ammoniakgas (Gaz ammoniaque) u. ſ. w. [21] haben. Ueber dieſe Artikel werde ich mich denn weiter einlaſſen, wenn die verſchiedenen Grundſtoffe, benannt werden müſſen.

Wir haben geſehen, daß die atmosphäriſche Luft vorzüglich aus zwei luftförmigen Flüßigkeiten oder Gasarten beſtehet: aus einer reſpirablen, die das Leben der Thiere zu unterhalten vermag, in welcher Metalle kalzinirt werden, und die entzündlichen Körper brennen können; und aus einer andern, welche grade entgegengeſetzte Eigenſchaften hat, in welcher die Thiere nicht athmen können, und die das Verbrennen nicht zu unterhalten vermögend iſt u. ſ. w. Dem Grundſtoffe der reſpirablen Luft, geben wir den Namen Säurezeugend (oxygène) der von zwei griechiſchen Worten (οξυς) ſauer, und (γεινομαι) ich erzeuge hergeleitet iſt; weil es wirklich eine der hauptſächlichſten Eigenſchaften dieſes Grundſtoffes iſt, durch die Verbindung mit den mehreſten Subſtanzen, Säuren zu erzeugen. Wir wollen alſo die Verbindung dieſes Stoffes mit dem Wärmeſtoff, ſäurezeugendes

(21) Anmerk. So zweckmäßig es auch meiner Meinung nach iſt, jene luftförmigen Flüßigkeiten durch den Ausdruck Gas, von der gewöhnlichen Luft, auszuzeichnen; ſo wenig glaube ich doch auch, daß die vom Verfaſſer gebrauchten Ausdrücke, beſtimmt genug ſeyn können. Waſſergas, kann eine jede Gasart genannt werden, welche durch Hitze aus dem Waſſer entwickelt wird; Aethergas, kann eine jede andere Gasart genannt werden, wenn ſie mit Aether geſchwängert iſt ꝛc. Ich glaube daher, daß man ſich durch die Worte: gasförmiges Waſſer, gasförmiger Aether, Weingeiſt u. ſ. w. weit beſtimmter und richtiger ausdrücken würde. Uebrigens glaube ich kein Mißfallen meiner Leſer zu verdienen, wenn ich den Ausdruck Gas im Allgemeinen beibehalte, da er beſtimmter iſt, als Luft, und dadurch allen Verirrungen am beſten vorgebeugt wird. H.

Gas (Gaz oxygène) nennen ([22]). Seine Schwere in dieſem Zuſtande iſt ziemlich genau ein halber Gran Markgewicht, auf einen Cubikzoll, oder anderthalb Unzen, auf einen Cubikfuß, und zwar bei einer Temperatur von 10 Graden, und einem Druck von 28 Zoll des Baromethers.

Da die chemiſchen Eigenſchaften, des nicht reſpirablen Theils der atmosphäriſchen Luft, noch nicht gehörig bekannt ſind, ſo haben wir uns begnügt, den Namen ſeines Grundſtoffes, von der Eigenſchaft herzuleiten, die dieſem Gas zukommen, nemlich den Thieren welche es athmen, das Leben zu rauben. Wir nannten es daher azote, von dem α privatif der Griechen und ζωη Leben hergeleitet; und folglich wird der nicht reſpirable Theil jener Luft azotiſches Gas (Gaz azotique) heißen ([23]). Ein Cubikfuß dieſes Gaſſes,

(22) Anmerk. Ich war erſt willens dieſe Ausdrücke, die in der ordentlichen Verdeutſchung etwas gedehnt klingen, durch Oxygèn, oxygèneſirendes Gas ꝛc. zu geben. Da dieſes aber für manche meiner Landsleute, die mit der ganzen Nomenklatur, welche die franzöſiſchen Chemiſten entworfen haben, noch nicht hinreichend bekannt ſind, irrige Begriffe veranlaſſen könnte; ſo hielt ich es für ſchicklicher, die in meiner chemiſchen Bibliothek ſchon öfters mit Beifall gebrauchten Ausdrücke beizubehalten. Dieſemnach werde ich alſo immer Oxygène durch ſäurezeugenden Stoff, und Gaz Oxygène durch ſäurezeugendes Gas überſetzen; in welchem letztern Fall nemlich der ſäurezeugende Stoff, mit Wärmeſtoff geſättiget iſt. Nur denn, wenn die Vereinigung eines Körpers mit dem ſäurezeugenden Stoff im Uebermaß angedeutet werden ſoll, werde ich mich des Ausdrucks oxigeneſirt bedienen, wie ich dieſes auch in meinem Grundriß der Experimentalchemie gethan habe H.

(23) Anmerk. Vielleicht wird man es lächerlich finden, daß ich Gaz azotique, durch azotiſches Gas, und nicht durch tödtliches Gas oder Stickgas, wie ich an einem andern Orte gethan habe (man ſehe meine chem. Bibliothek Ir Band S. 313. ꝛc.) überſetzte; und es iſt daher meine Schuldigkeit, dasjenige hier zu erörtern,

wiegt eine Unze, zwei Drachmen, und acht und vierzig Gran, und der Cubikzoll 0,4444 Gran (24).

was mich dazu bewogen hat. Stickgas, kann meiner Meinung nach, zu manchem wunderlichen Begriff Anlaß geben. Tödtliches Gas wäre zwar beſſer, es iſt dieſer Ausdruck aber keinesweges auszeichnend genug, da die gasartige Kohlenſäure, das inflamable Gas rc. ebenfalls erſtickend und tödtlich ſind. Verdorbenes Gas und phlogiſtiſches Gas, durfte ich gar nicht gebrauchen, in ſofern nemlich, Herrn Lavoiſier zufolge jene Subſtanz, kein verdorbener, ſondern ein ganz eigenthümlicher Stoff iſt, und er das Phlogiſton ganz und gar, als eine Chimäre betrachtet. Hier blieb mir alſo nichts übrig, als die ſonſt ſo ſehr wortreiche deutſche Sprache zu mishandeln, und den Ausdruck azotiſches Gas zu wählen. So wenig als ich ſelbſt damit zufrieden bin, und deshalb von meinen Kunſtrichtern, mehr Belehrung, als Verdammung erwarte; ſo tröſtete ich mich doch damit, daß man ſo lange kein Bedenken getragen hat, den Ausdruck phlogiſtiſches Gas, phlogiſtiſche Luft u. ſ. w. zu gebrauchen. Die Franzoſen ſind indeſſen über die wahre Benennung dieſer Gasart ſelbſt noch nicht einig. Einige nennen es (Gaz Alkaligène) Alkalizeugendes Gas, weil es ihnen zufolge, einen Beſtandtheil des flüchtigen Laugenſalzes ausmacht. Andre nennen es Salpeterſäurezeugendes Gas (Gaz nitrogène) weil es auch einen Beſtandtheil der Salpeterſäure ausmacht. Hr. L. iſt beſcheiden genug in der Folge ſelbſt zu geſtehen, daß der Name Gaz azotique für dieſe Subſtanz ſehr unpaſſend ſey, er aber doch bis jetzt noch keinen beſſern habe ausfindig machen können. Da indeſſen dieſe Gasart, oder vielmehr ihre Baſis, wie ſich aus mehreren neuern Erfahrungen der franzöſiſchen Chemiſten ergiebt, einen ganz vorzüglichen Beſtandtheil aller animaliſchen Subſtanzen ausmacht, und auf mehreren Wegen aus ihnen entwickelt werden kann, ſich theils aber auch ſchon fertig gebildet, in ihnen vorhanden findet, und außer dieſen ſonſt nicht in vegetabiliſchen und mineraliſchen Subſtanzen angetroffen wird, ſo würde meiner Meinung nach dieſes Gas am richtigſten thieriſches Gas (Gas animale) zu nennen ſeyn. Ich behalte mir es vor, an einem andern Orte davon weitläuftiger zu reden. H.

(24) Anmerk. Bei dieſen und mehreren ähnlichen Gewichtsangaben, die in der Folge dieſes Werks vorkommen,

Wir haben es wohl gemerkt, daß dieſer Name etwas unzulängliches hat, allein dieſes iſt ein Schickſal aller neuen Namen; mit denen man nur durch den öftern Gebrauch bekannter wird. Wir hatten uns überdies ſchon nach einen beſſern umgeſehen, es war uns aber nicht möglich, einen zu finden. Da es durch die Verſuche des Hrn. Berthollet, erwieſen iſt, daß dieſes Gas, wie man in der Folge ſehen wird, das Ammoniak oder flüchtige Alkali erzeugen hilft, ſo wurden wir anfänglich verſucht, daſſelbe Alkalizeugendes Gas (Gaz akaligène) zu nennen. Auf der andern Seite haben wir aber auch gar keinen Beweiß, daß es eines von den bildenden Stoffen der andern Alkalien ausmache. Ueberdies iſt erwieſen, daß es auch einen Beſtandtheil der Salpeterſäure ausmacht, und man hätte es alſo mit gleichem Recht Salpeterſäurezeugenden Stoff (principe nitrogène) nennen können. Endlich waren wir genöthigt, einen Namen, der ſyſtematiſch klang, zu verwerfen, und wir fürchteten keinesweges uns zu irren, da wir den Namen Azote, und azotiſches Gas (Gaz azotique) einführten, da er nur eine Thatſache, oder vielmehr eine Eigenſchaft bezeichnet, nemlich dieſe, daß dieſes Gas den Thieren, welche es einathmen, daß Leben raubt.

Ich würde den Begriffen, die ich für die folgenden Abſchnitte beſtimmt habe, vorgreiffen, wenn ich mich weiter über die Benennung der verſchiedenen Gasarten einlaſſen wollte. Es iſt für mich hinlänglich, hier nicht die Benennungen aller,

darf man nicht aus der Acht laſſen, daß die franzöſiſche Unze, 576 Gran wiegt. Dieſes könnte ſonſt zu beträchtlicher Schiefurtheilung Anlaß geben. H.

ſondern nur die Methoden, ſie zu benennen, angegeben zu haben. Das Verdienſt der von uns angenommenen Nomenklatur, beſteht hauptſächlich darin, daß, ſobald die einfache Subſtanz genannt worden iſt, der Name aller derer, die aus ihr zuſammengeſetzt ſind, nothwendig aus dem erſten Worte fließe.

Fünfter Abſchnitt.

Von der Zerlegung des ſäurezeugenden Gaſſes, durch Schwefel, Phosphor und Kohle; und von der Bildung oder Entſtehung der Säuren überhaupt.

Einer von den Grundſätzen, die man in der Kunſt Verſuche anzuſtellen, niemals aus der Acht laſſen darf, iſt, ſie ſo einfach als möglich zu machen, und alles zu entfernen, was die Wirkungen dabei verwicklen könnte. Wir werden alſo bei den Verſuchen, die den Gegenſtand dieſes Abſchnittes ausmachen, nicht mit atmosphäriſcher Luft operiren, denn ſie iſt keine einfache Subſtanz. Es iſt zwar wahr, daß das azotiſche Gas, welches einen Theil, des ſie bildenden Gemiſches ausmacht, ſowohl bei der Kalzination, als bei der Verbrennung, ganz paſſiv zu ſeyn ſcheint. Da es indeſſen doch die Verſuche aufhält, und ſelbſt nicht unmöglich iſt, daß es in einigen Fällen, die Reſultate ändern kann, ſo hielt ich es für nothwendig, dieſe Urſache der Ungewißheit zu verbannen. Ich werde alſo bei denen Verſuchen, die ich jetzt mittheilen will, das Reſultat der Verbrennung ſo angeben, wie es in der reinſten Lebensluft, oder dem ſäurezeugenden Gas, Statt findet, und bloß den Unterſchied anführen, der dabei vorgeht, wenn das ſäurezeugende Gas,

mit einer verſchiedenen Menge azotiſchem Gas vermiſcht iſt.

Ich nahm eine kriſtallene Glocke, T. I. Fig. 3. A. die 5 bis 6 Pinten hielt. Ich füllete ſie über Waſſer mit ſäurezeugenden Gas, und brachte ſie darauf, vermittelſt einer gläſernen Schaale, die ich darunter hielt, auf das Queckſilberbad. Nachdem ich die Oberfläche des Queckſilbers wohl abgetrocknet hatte, brachte ich 60$\frac{1}{4}$ Gran **Kunkelſchen** Phosphor hinein, die in zwei porzellanen Schälchen vertheilt waren, von der Art, wie ſie Fig. 3. unter der Glocke A. zu ſehen ſind. Um nun jede dieſer Portionen beſonders anzünden zu können, und zu verhüten, daß nicht die eine der andern die Entzündung mittheilen könne; ſo deckte ich eine davon, mit einer kleinen Glasſcheibe zu. Nachdem dieſes alles vorbereitet war, ſaugte ich mit einer gläſernen Röhre, G. H. I. derſelben Figur, die unter die Glocke gebracht wurde; und hierdurch erhob' ich das Queckſilber in der Glocke bis zur Höhe E. F. Damit aber nicht, indem man die Röhre unter das Queckſilber bringt, etwas davon hineinlaufe, ſo wird das Ende derſelben I. mit etwas Pappier umwickelt; hierauf zündete ich mit einem krummen glühenden Eiſen, das Fig. 16. abgebildet iſt, den Phosphor in den beiden Schälchen an, indem ich bei dem unbedeckten, den Anfang machte. Die Verbrennung geſchahe mit einer großen Schnelligkeit, mit einer glänzenden Flamme, und mit einer beträchtlichen Entwickelung von Wärme und Licht. Den erſten Augenblick, fand eine beträchtliche Ausdehnung des Gaſſes ſtatt, die durch die Wärme veranlaſſet wurde; aber ſogleich ſtieg das Queckſilber über ſein gewöhnliches Niveau, und es erfolgte eine beträchtliche Abſorbtion des Gaſſes; zu gleicher Zeit ſchoſſen im Innern der Glocke weiße leichte Flocken an, die nichts anders als konkrete Phosphorſäure waren.

Die Quantität des angewandten ſäurezeugenden Gas, war im Anfang des Verſuchs 162 Cubikzoll, nach Beendigung deſſelben aber, nur $23\frac{1}{4}$ Cubikzoll; es war alſo ein Volumen von $138\frac{3}{4}$ Cubikzoll, oder 69,375 Gran abſorbirt werden. Ganz war der Phosphor nicht verbrannt; ſondern es befänden ſich in den Schäschen noch einige Portionen übrig, die nachdem ſie ausgelaugt und getrocknet waren, ohngefähr $16\frac{1}{4}$ Gran wogen; dieſes ſetzte alſo die Menge des verbrannten Phosphors auf beinahe 45 Gran, ich ſage beinahe, denn es wäre nicht möglich, daß nicht ein Irrthum von 1 oder 2 Gran, das nach der Verbrennung übrig gebliebenen Phosphors Statt haben ſollte.

Jenem zufolge, verbanden ſich alſo bei dieſer Operation, 45 Gran Phosphor, mit 69,375 Gran ſäurezeugenden Stoff, und da nichts Schweres durchs Glas gehen kann; ſo kann man mit Recht daraus ſchließen, daß das Gewicht der Subſtanz, die aus dieſer Verbindung entſtanden war, und die ſich hier in weißen Flocken anſammlete, der Summe des Gewichts, vom ſäurezeugenden Stoffe, und vom Phosphor, gleich kommen mußte, nemlich 141,375 Gran. Man wird bald ſehen daß dieſe weißen Flocken, nichts anders als eine konkrete Phosphorſäure ſind.

Berechnet man nun die Summe nach Centnergewicht, ſo findet ſich, daß 154 Pfund ſäurezeugender Stoff erfordert wurden, um 100 Pfund Phosphor zu ſättigen, und daß daraus 254 Pfund weiße Flokken, oder konkrete Phosphorſäure, entſtanden ſind ([25]).

(25) Anmerk. Zugegeben, daß alles dieſes richtig iſt; ſo iſt es mir doch immer unerklärbar, wie es möglich ſey, daß ein durch Wärmeſtoff ausgedehnter Körper, welcher doch das ſäurezeugende Gas iſt, nach ſeiner Decaloration, keine Veränderung im Gewicht erleiden ſoll. Wärmeſtoff, als denkbare Materie, muß platterdings ein relativ

Dieſer Verſuch beweiſet deutlich, daß bei einem gewiſſen Grade der Temperatur, der ſäurezeugende Stoff mit dem Phosphor mehr Verwandtſchaft als mit dem Wärmeſtoff beſitzet; daß folglich der Phosphor das ſäurezeugende Gas zerlegt, und ſich ſeines Grundſtoffes bemächtigt, wobei alsdenn der Wärmeſtoff, welcher frei wird, verfliegt, und ſich in die umſtehenden Körper vertheilt.

So bündig indeſſen dieſer Verſuch auch iſt, ſo iſt er doch nicht ſtreng genug; denn bei der von mir angewendeten, und eben beſchriebenen Geräthſchaft, iſt es in der That nicht möglich, das Gewicht der ſich erzeigten weißen Flocken, oder koncreten Säure, zu verifiziren; man kann es vielmehr nur mit Hülfe der Berechnung finden, indem man es mit der Säure des Phosphors und des ſäurezeugenden Stoffs, für gleich annimmt. So klar beweiſend nun auch dieſer Schluß iſt, ſo iſt doch ſo wenig in der Chemie als in der Phyſik jemals erlaubt etwas vorauszuſetzen, was man durch genaue Verſuche beſtimmen kann. Ich hielt es daher für Pflicht, dieſen Verſuch noch einmal im Großen vorzunehmen, und zwar mit einem von jenen verſchiedenen Apparat.

Ich nahm einen großen gläſernen Ballon T. I. Fig. 4. A. deſſen Oeffnung E. F. drei Zoll im Durchmeſſer hatte; und mit einer durch Smirgel polirten

leichter Stoff ſeyn, als ſolcher muß er das abſolute Gewicht des ſäurebildenden Stoffes, wenn er damit verbunden iſt, ſtören; und folglich müßte die hierbei erzeugte koncrete Phosphorſäure mehr wiegen, als die Summe des Phosphors, und des verſchlukten oder zerſtöhrten Gaſſes ausmacht. Ich habe dieſen Verſuch ſelbſt wiederholt, und die bemerkten Phänomen richtig befunden. Aber alles dabei pünktlich zu beſtimmen, wie es Hr. L. verlanget, und gethan hat, dieſes erlaubt weder mein Apparat, noch meine Börſe, die einige Hundert Pfund Queckſilber, bloß zum Verſuch anzuſchaffen, nicht reich genug iſt. H.

Kriſtallplatte, die zwei Löcher hatte, um die Röhre y. y. y. x. x. x. durchzulaſſen, bedeckt war.

Bevor der Ballon mit der Platte verſchloſſen wurde, brachte ich ein Geſtell hinein B. C. worauf die porzellänene Schaale D. ſtand, in der ſich 150 Gran Phosphor befanden. Nachdem ich hiermit fertig war, wurde die Kriſtallplatte, auf die Oeffnung des Ballons genau angepaſſet, und mit einem fetten Kütt verklebt, über den wieder leinene Lappen, die durch Kalk und Eyweiß gezogen waren, gelegt wurden. Nachdem der Kalk recht trocken worden war, hing ich den ganzen Apparat, an den Arm einer Wage, und beſtimmte das Gewicht deſſelben, bis auf einen oder beinahe anderthalb Gran. Hierauf brachte ich die Röhre x. x. x. an eine kleine Luftpumpe, und leerte den Ballon aus, darnach machte ich den Hahn an der Röhre y. y. y. auf, und ließ ſäurezeugendes Gas in den Ballon. Hier muß ich bemerken, daß ein ſolcher Verſuch ſich ziemlich leicht, und mit vieler Genauigkeit machen läßt, wenn man die Luftpumpe zu Hülfe nimmt, wovon Herr Meusnier und ich in den Mémoires de l'Académie fürs Jahr 1782. S. 466. eine Beſchreibung mitgetheilt haben; und wovon in den letztern Theile dieſes Werks, eine Erklärung vorkommt, indem man durch Hülfe dieſes Werkzeuges, was nachher durch Hrn. Meusnier Zuſätze und Verbeſſerungen erhalten hat, auf eine genaue Art die Menge des in den Ballon gelaſſenen ſäurezeugenden Gas, ſo wie auch diejenige Menge, welche während der Operation verbraucht wird, erfahren kann.

Nach dieſer getroffenen Vorrichtung, zündete ich dem Phosphor mit einem Brennglaſe an. Die Verbrennung erfolgte außerordentlich ſchnell, mit einer großen Flamme und vieler Hitze: ſo wie ſie vor ſich ging, entſtand eine große Menge weißer Flocken, die

ſich an die innern Wände des Gefäſſes anſetzten, und es bald gänzlich undurchſichtig machten. Es war ſogar ein ſolcher Ueberfluß von Dünſten, daß, obſchon in einem fort neues ſäurezeugendes Gas hineintrat, welches die Verbrennung hätte unterhalten ſollen, ſich doch der Phosphor bald auslöſchte. Nachdem die Geräthſchaft vollkommen erkältet war, ſo ſuchte ich mich gleich von der Menge des gebrauchten ſäurezeugenden Gaſſes zu verſichern, und den Ballon zu wägen, ehe ich ihn öffnete, nachher wuſch, trocknete und wog ich, die kleine Menge Phosphor, die in der Schaale übrig geblieben war, und eine gelbe Ocher-Farbe hatte, um ſie von der Hauptſumme des im Verſuche gebrauchten Phosphors abzuziehen. Es iſt klar, daß es mir vermittelſt dieſer verſchiedenen Vorſicht, leicht ward, 1) das Gewicht des verbrannten Phosphors; 2) das Gewicht der durch die Verbrennung erhaltenen weißen Flocken; 3) das Gewicht des ſäurezeugenden Gas, das ſich mit dem Phosphor verbunden hatte, zu beſtimmen. Dieſer Verſuch hat mir beinahe dieſelben Reſultate als der vorhergehende gegeben; und ſo folgt auf dieſe Weiſe daraus, daß der Phosphor im Verbrennen etwas über anderthalbmal ſeines Gewichts, ſäurezeugenden Stoff abſorbirte; und überdies bekam ich die Gewißheit, daß das Gewicht der neuerzeugten Subſtanz, der Summe des Gewichts, des verbrannten Phosphors, und des von ihm abſorbirten ſäurezeugenden Stoffs, gleich war; welches überdies ſich leicht a priori vermuthen ließ.

War das ſäurezeugende Gas, das man zu dieſem Verſuche brauchte, rein, ſo war der Ueberreſt nach der Verbrennung ebenfalls rein; dies beweißt, daß von dem Phosphor nichts abgeht, was die Reinigkeit der Luft ändern könnte, und daß er nur wirkt, indem er dem Wärmeſtoffe ſeinen Grund-

ſtoff, das heißt, den ſäurezeugenden Stoff raubt, der vorher mit ihm vereinigt war (26).

(26) Anmerk. Ich habe dieſen Verſuch, der mir in mehr als einer Hinſicht merkwürdig iſt, ſelbſt wiederholt, obzwar nicht ganz unter jenen Umſtänden. Das was er beweiſen ſoll, nemlich: daß der Phosphor zwar die reine Luft verſchluckt und vermindert, ſie aber nicht phlogiſtiſirt, wie man gemeiniglich anzunehmen pflegt, habe ich gleichfalls beſtätigt gefunden. Ein geringer Theil azotiſches Gas, mit Herrn Lavoiſier zu reden, bleibt hier zwar allemal zurück; und ſelbſt nur ſchwer, erfolgt die Verbrennung ſo vollkommen, als daß nicht eine flüchtige Phosphorſäure, oder gasartige Phosphorſäure, zurückbleiben ſollte, wenn die Menge des ſäurezeugenden Gaſſes, nicht hinlänglich groß geweſen iſt. Der Herr Prof. Gren (diſſertatio phyſic. medic. circa Geneſin aeris fixi et phlogiſticati 1786. pag. 47.) fand, daß bei der Verbrennung von einem Gran Phosphor, in drei Cubikzoll ſäurezeugendem Gas, zwei Cubikzoll des letztern verſchluckt wurden, und dieſer Rückſtand enthielt keine Kohlenſäuer (Luftſäuer). Alles dieſes ſtimmt alſo ſehr gut mit Lavoiſiers Sätzen überein. Die rückſtändige Luft aber, welche Lichter auslöſcht, und die in mehrern ähnlichen Prozeſſen gewonnen wird, entſteht Hrn. Gren zufolge (pag. 97.) aus der Vereinigung des Phlogiſtons, des Phosphors, mit der reinen Luft. Wie dieſes aus jener Erſcheinung folgt, ſehe ich noch nicht ein. Wäre hier eine wirkliche Phlogiſtikation der Luft vorhanden, warum wäre die Verminderung ſo ſtark? Hier hat aber ſo wenig Herr Prof. Gren als Herr Lavoiſier darauf Rückſicht genommen, daß ſich der Phosphor in dieſem Fall wie der Schwefel verhält, nemlich es bleibt ein Theil ſeiner Säure nach dem Verbrennen, im gasförmigen Zuſtande zurück. Dieſe gasförmige Phosphorſäure iſt es, die man für phlogiſtiſche Luft hält; dieſe allein iſt es, welche Thiere tödtet, Lichter auslöſcht ꝛc. Nach Hrn. Prof Grens Beobachtungen, ſoll die bei der Verbrennung ſich erzeugende Kohlenſäure, nicht erzeugt (diſſert. pag. 74.); ſondern aus dem brennenden Körper, in welchem ſie in einem wärmefreien Zuſtande vorhanden liege (diſſert. pag. 83.) nur durch den Wärmeſtoff elaſtiſch gemacht und entwickelt werden. Ich will dieſes alles zugeben, ich will annehmen, daß alles dieſes bei der Verbrennung der Kohle, in einem ganz reinen Gas ſo erfolge, ſo muß ich mich denn aber doch ſehr

Ich habe weiter oben geſagt, daß wenn man irgend einen brennbaren Körper in einer hohlen Eiskugel, oder in einer andern nach demſelben Grundſatze verfertigten Geräthſchaft, verbrennet, die Menge des während der Verbrennung geſchmolzenen Eiſes, genau das Maas der Quantität, des entwickelten Wärmeſtoffes angäbe. Man kann hierüber die Abhandlung zu Rathe ziehen, die Herr de Laplace und ich gemeinſchaftlich, der Akademie vorgelegt haben*). Nachdem wir die Verbrennung des Phosphors einer ſolchen Probe ausgeſetzt hatten, fanden wir, daß ein Pfund Phosphor durchs Brennen etwas über 100 Pfund Eis ſchmelzte.

Die Verbrennung des Phosphors geht in der atmosphäriſchen Luft ebenfalls gut von ſtatten, nur mit folgendem doppelten Unterſchiede, a) daß die Verbrennung in Anſehung der großen Menge azotiſchen Gas, welches ſich mit dem ſäurezeugenden Gas vermiſcht befindet, und welches die Verbrennung aufhält: weit weniger ſchnell erfolgt: b) daß wenigſtens nur $\frac{1}{5}$ Luft abſorbirt wird, weil dieſe Abſorbtion ganz allein auf Koſten des ſäurezeugenden Gas erfolgt, und das Verhältniß des azotiſchen Gaſſes gegen das Ende der Operation ſo wird, daß die Verbrennung nicht mehr Statt haben kann.

Der Phosphor wird durch ſeine Verbrennung, ſie mag nun in gewöhnlicher Luft, oder in ſäurezeugendem Gas geſchehen, wie ich ſchon oben geſagt habe, in einen weißen flockigen ſehr lockern Stoff verwandelt, und erhält neue Eigenſchaften: als vorher unauflösbar im Waſſer, wird er nicht allein auflösbar,

wundern, wo alle Luft bleibt, denn das Volumen welches hierbei erzeugt wird, müßte wenigſtens ſechsmal größer ſeyn, als es gewöhnlich iſt. Doch hiervon bei der Kohlenſäure ein mehreres. H.

*) Mèmoires de l'Acadèmie de Paris 1780. pag. 355.

ſondern er zieht auch die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit mit einer erſtaunenden Schnelligkeit an, und wird in eine Flüßigkeit aufgelöſt, die weit dichter als Waſſer, und auch um ſehr vieles ſpezifiſch ſchwerer iſt. Im Zuſtande des Phosphors, und vor ſeiner Verbrennung, hat er faſt k[illegible]n Geſchmack; durch ſeine Wiedervereinigung mit ſäurezeugendem Stoff, nimmt er aber einen ſehr ſauren und ſtechenden Geſchmack an; kurz, aus der Klaſſe der brennbaren Körper, geht er in die Klaſſe der nicht brennbaren über, und wird zu einer Säure.

Dieſe Umänderung einer brennbaren Subſtanz, in eine Säure, durch Zuſetzung des ſäurezeugenden Stoffs, iſt eine Eigenſchaft, die ſehr viele Körper miteinander gemein haben. Nun kann man aber nach einer guten Logik nicht umhin, alle Operationen, die ähnliche Reſultate darſtellen, unter einen gemeinſchaftlichen Namen zu bringen: denn dies iſt ja das einzige Mittel, das Studium der Wiſſenſchaften zu ſimplificiren; und man könnte auch unmöglich alle beſondere Umſtände im Gedächtniſſe behalten, wenn man ſie nicht in Klaſſen zu bringen ſuchte. Dieſem zufolge werden wir die Umänderung des Phosphors in Säure, und überhaupt die Verbindung irgend eines brennbaren Körpers mit dem ſäurezeugenden Stoff die Säurezeugung (oxygènation) nennen.

So werden wir gleichfalls den Ausdruck, ſäuren (oxygènèr) aufnehmen, und folglich werde ich ſagen, daß man den Phosphor, indem man ihn ſäuret (qu'en oxygènant), in eine Säure verwandelt (27).

(27) Anmerk. Nachdem ich einmal den deutſchen Ausdruck ſäurezeugendes Gas angenommen habe, darf ich auch die Ausdrücke Oxygènation, Oxygènèr, und en Oxygènant, nicht anders geben. Ich geſtehe es, daß die von mir gebrauchten Ausdrücke, ſäurezeugend,

Der Schwefel iſt ebenfalls ein brennbarer Körper, das heißt, der die Eigenſchaft beſitzt, die Luft zu zerlegen, und dem Wärmeſtoffe, ſeinen ſäurezeugenden Stoff zu rauben. Man kann ſich hievon leicht durch Verſuche überzeugen, die denen ganz ähnlich ſind, welche ich für den Phosphor genau angegeben habe; allein ich muß dabei erinnern, daß man unmöglich ſo genaue Reſultate, als beim Phosphor erhalten kann, wenn man den Schwefel auf dieſe Art behandelt; und zwar aus dem Grunde, weil die Säure, die durch Verbrennung des Schwefels entſteht ſchwer zu verdicken iſt; weil der Schwefel ſelbſt mit vieler Schwierigkeit brennt; und weil er in den verſchiedenen Gasarten auflößbar iſt. Nach meinen Verſuchen aber, kann ich behaupten, daß der Schwefel im Brennen Luft verſchluckt; das die daraus entſtehende Säure ſchwerer iſt, als es der Schwefel war; daß ſeyn Gewicht, der Summe des Gewichts des Schwefels, und des von ihn verſchlukten ſäurezeugenden Stoffs gleich iſt, kurz, daß dieſe Säure ſchwer, und unbrennbar iſt, und ſich in allen Verhältniſſen mit Waſſer verbinden läßt; und es bleibt weiter keine Ungewißheit über, als die Menge des Schwefels und des ſäurezeugenden Stoffs zu beſtimmen, die dieſe Säure bilden.

Die Kohle, die man bisher als eine einfache brennbare Subſtanz hat anſehen müſſen, hat ebenfalls die Eigenſchaft, das ſäurezeugende Gas zu zerlegen, und dem Wärmeſtoffe ſeine Baſis zu rauben: allein die Säure die aus dieſer Verbrennung entſteht, wird bei unſerem Grade von Druck und Temperatur nicht verdickt; ſie bleibt in dem gasförmigen Zuſtande, und es iſt eine große Menge Waſſer nöthig, um ſie

ſäueren und ſäuert, mir ſelbſt nicht ganz recht behagen, und ich hätte es daher bald wagen mögen, ſie durch Oxigenation und Oxigeniſiren, zu geben, wie ich es auch an einigen Orten wirklich gethan habe. H.

zu obſorbiren. Dieſe Säure hat übrigens die allen Säuren gemeinſchaftlichen Eigenſchaften, nur in einem ſchwächeren Grade, und ſie verbindet ſich, wie jene, mit allen Grundſtoffen, die Neutralſalze bilden können.

Man kann die Verbrennung der Kohle, ſo wie die des Phosphors, unter einee gläſernen Glocke veranſtalten T. I. Fig. 3. A. die mit ſäurezeugendem Gas angefüllet iſt, und auf Queckſilber umgeſtürzt wird; Allein da die Hitze eines heißen, und ſelbſt glühenden Eiſens, nicht hinreichend ſeyn würde, um ſie anzuzünden, ſo legt man auf die Kohle ein Stückchen Schwam und ein Stäubchen Phosphor. Den Phosphor kann man leicht mit einem glühenden Eiſen anzünden; die Entzündung theilt ſich den Schwam und hernach der Kohle mit.

Man findet dieſen Verſuch umſtändlich in den Mèmoires de l'Acadèmie fürs Jahr 1781. S. 448. beſchrieben. Man wird darinn ſehen, daß 72 Theile ſäurezeugender Stoff, am Gewicht erfordert werden, um damit 28 Theile Kohle zu ſättigen, und daß die erzeugte gasartige Säure, eine Schwere beſitzt, welche grade der Summe des Gewichts, der Kohle und des ſäurezeugenden Stoffs, die ſie erzeugte, gleich iſt. Dieſe luftartige Säure, haben die erſten Chemiker die ſie entdeckten, fixe oder figirte Luft genannt, ſie wußten damals nicht, ob dieſe Luft der atmosphäriſchen Luft ähnlich, oder eine andere elaſtiſche ſchlechte, und durch die Verbrennung verdorbene Flüßigkeit war. Allein da man jetzt weis, daß dieſe luftartige Subſtanz eine Säure iſt, die wie alle Säuren, durch die Säuerung eines Grundſtoffs entſtehet; ſo ſieht man leicht ein, daß der Name fixe Luft, ihr nicht zukommt (28).

(28) Anmerk. In Deutſchland iſt man längſt von dieſer Benennung abgegangen; man hat dieſe Subſtanz weit zweckmäßiger Luftſäure genannt. H.

Nachdem Herr de Laplace und ich es verſucht hatten, Kohle in einem Apparat zu verbrennen, der dazu eingerichtet war, die Menge des entwickelten Wärmeſtoffs zu beſtimmen, ſo fanden wir daß ein Pfund Kohle im Brennen 96 Pfund 6 Unzen Eis ſchmolz. 2 Pfund 9 Unzen 1 Drachm. und 10 Gran ſäurezeugendes Gas, verbanden ſich in dieſer Operation mit der Kohle, und es entſtanden 3 Pfund 9 Unzen 1 Drachme und 10 Gran, gasförmige Kohlenſäure, wovon ein Cubikzoll 0 Gran 695 wog, welches alſo für das ganze Volumen des ſauren Gaſſes, das durch Verbrennung eines Pfundes Kohle entſteht, 34,242 Cubikzoll beträgt.

Ich könnte noch eine ſehr große Menge ſolcher Beiſpiele anführen, und durch eine Folge zahlreicher Thatſachen darthun, daß die Bildung der Säuren, allemal durch die Säuerung (oxygènation) irgend einer Subſtanz bewerkſtelligt wird; allein der Weg, den ich eingeſchlagen habe, und welcher darin beſteht, vom Bekannten zum Unbekannten fortzugehen, und den Leſer nur ſolche Beiſpiele aufzuſtellen, die von zuvor erklärten Dingen hergenommen ſind, hindert es, mich jetzt ſchon auf Thatſachen zu beziehen. Ueberdies ſind die drei angezogenen Beiſpiele hinlänglich, um einen klaren und beſtimmten Begriff von der Entſtehungsart der Säuren zu geben. Man ſieht, daß der ſäurezeugende Stoff allen gemein iſt, daß er ihr eigentlich ſaures Weſen ausmacht; und daß ſie nachher, durch die Natur der geſäuerten Subſtanz, voneinander unterſchieden werden müſſen. Man muß alſo in jeder Säure die ſäurefähige Baſis, (baſe acidifiable) welcher Herr von Morveau dieſen Namen gegeben hat, und den ſauermachenden Stoff, das heißt, den ſäurezeugenden Stoff, unterſchieden (29).

(29) Anmerk. Herr Lavoiſier betrachtet die Kohle, wie ſich aus dem gegenwärtigen, und mehrern andern, ſeiner

Verſuche ergiebt, als einen ganz eigenen einfachen Körper, welcher außer einer geringen Menge Kalkerde und Laugenſalz, ganz und gar aus dem Grundſtoff der Kohlenſäure oder Luftſäure beſteht; der alſo nur eine Verbindung mit dem ſäurezeugenden Stoff vorausſetzt, um in den Zuſtand einer wirklichen Säure überzugehen. Ganz reine Kohle nennt er diejenige, welche bei einem anhaltenden Rothglühen, in verſchloſſenen Gefäſſen, nichts Elaſtiſches mehr aus ſich entwickeln läßt. Diejenige Menge inflammable Luft aber, welche beim Anfang einer ſolchen Glühung aus der Kohle entwickelt wird, leitet er von den wäſſerichten Theilen ab, welche in der Kohle enthalten waren. Was Herr Lavoiſier Kohlenſtoff nennt, iſt alſo nicht die ganze Kohle, ſondern nur ihr ſchwarzfärbender Theil, dasjenige, was wir ſonſt Phlogiſton genannt haben. Der ganze Umſtand iſt zu merkwürdig, als daß ich ihn ſobald verlaſſen könnte; ich will es daher verſuchen, die Meinungen darüber, etwas mehr auseinanderzuſetzen.

Wenn die Kohle in einer eingeſchloſſenen Luft verbrannt wird, ſo wird die Luft verdorben, und wir nennen ſie phlogiſtiſirte Luft, die aus den Phlogiſton der Kohle, durch ſeine Verbindung mit der reinen Luft, (Gren a. a. O. S. 97.) erzeugt werden ſoll. Iſt dieſes richtig, ſo muß bei der Verbrennung der Kohle, in einer ganz reinen Luft, allemal eine phlogiſtiſche Luft übrig bleiben. Nun beweiſet aber unſer Verfaſſer durch ſeine Verſuche (und ich kann es durch meine eigene Erfahrung beſtätigen), daß wenn die Kohle ſo wie auch die Luft, vor dem Verbrennen möglichſt rein waren, die nach der geſchehenen Verbrennung übrigbleibende Luft, gänzlich vom ätzenden Laugenſalze abſorbirt wird, und ſich alſo ihrer ganzen Menge nach, wie Luftſäure verhält. Die bei der Verbrennung, ſo wie bei der Reſpiration hervorkommende Luftſäure leugnet zwar Niemand; nach Hrn. Prof. Gren wird ſie aber keinesweges erzeugt, ſondern ſowohl im erſteren Fall (diſſert. pag. 69.), als auch im zweiten Fall (diſſert. pag. 89.), bloß abgeſchieden. Ich will dieſes alles zugeben, ſo müßte aber doch in einem ſolchen Fall, die rückſtändige Luft, aus Luftſäure und phlogiſtiſcher Luft gemiſcht ſeyn, welches aber nicht Statt findet. Hierzu kommt nun noch der Umſtand, daß die bei ſolchen Verſuchen erhaltene Luftſäure mehr wiegt, wie die angewandte Kohle ſelbſt, daß ihr Gewicht ſoviel beträgt, als die Summe der Gewichte, der Kohle und der verſchluckten reinen Luft. Alles dieſes ſind alſo ſehr triſtige Gründe für die Aechtheit der Lavoiſierſchen Meinung. Es bleibt uns alſo nichts übrig,

als jenen Satz des Verf. als richtig anzunehmen, oder zu ſagen, daß Phlogiſton der Kohle, habe in Verbindung mit der reinen Luft, die Luftſäure erzeugt. Wäre aber dieſes, ſo müßte bei der Verbrennung des Phosphors, indem wir doch auch das Phlogiſton annehmen, gleichfalls Luftſäure erzeugt werden. Dieſes fand aber Hr. Gren ſo wenig, wie es ſich aus Lavoiſiers Erfahrungen erweiſen läßt; und man muß daher zugeſtehen, daß Lavoiſiers Sätze, wo nicht ausgemacht richtig, doch zweckmäßiger und wahrſcheinlicher als alle übrigen ſind. Kirwans Meinung zufolge, nach welcher die Luftſäure, den ſäuremachenden Stoff aller übrigen Säuren ausmacht, würde man vielleicht beim Verbrennen des Phosphors beweiſen können, daß hier die erzeugte Luftſäure, von der phosphorſäuren Baſis verſchluckt worden ſey; ſie hat aber manches andere wieder ſich, und kann nicht als geltend angenommen werden. Ueberhaupt läßt ſich die Erzeugung der Luftſäure, durch die Verbindung von Kohle und Lebensluft auf ſo mancherlei Wegen erweiſen. Ich habe in Gegenwart mehrerer Zeugen Queckſilberkalk und reine Kohle verbunden und deſtillirt, ich bekam eine große Quantität Luftſäure, und das Queckſilber war reduzirt, und die Kohle war verſchwunden; wo iſt ſie geblieben? — Meine erhaltene Luftſäure wurde vom ätzenden Alkali ganz verſchluckt, wo iſt hier die phlogiſtiſche Luft? — Ich habe Bleikalk und ſchwarzen Fluß deſtillirt, ich erhielt Luftſäure und Blei, alle Kohlartigetheile waren verſchwunden — wo ſind ſie geblieben? Ich habe friſchbereitete Mennige mit Kohlenpulver deſtillirt, erhielt ſehr viele und reine Luftſäure, und die Kohle war verſchwunden — wo iſt ſie geblieben? — Ich könnte noch mancherlei Thatſachen anführen, die Erzeugung der Luftſäure auf dieſem Wege zu beweiſen. Kein einziger Fall beſtimmt es mir aber, daß ſie nicht wirklich erzeugt worden ſey.

S.

Sechſter Abſchnitt.

Von der Nomenklatur der Säuren überhaupt, und beſonders derjenigen, die aus Salpeter und Schwefel gezogen ſind.

Nichts iſt leichter, als nach den im vorigen Kapitel angenommenen Grundſätzen, eine methodiſche Nomenklatur der Säuren zu beſtimmen: das Wort Säure wird der Gattungsname ſeyn; und jede Säure wird nachher in der Sprache ſelbſt, ſo wie ſie es in der Natur iſt, durch den Namen ihres Grundſtoffs (radical), unterſchieden. Wir werden alſo überhaupt, die Reſultate der Verbrennung, oder der Säurezeugung des Phosphors, Swefels, und der Kohle, Säuren nennen. Das erſte von dieſen Reſultaten werden wir Phosphorſäure, das zweite Schwefelſäure, und das dritte Kohlenſäure nennen. So werden wir in allen Fällen, die uns vorkommen können, die ſpeziſiſche Benennung jeder Säure von dem Namen ihres Grundſtoffs entlehnen.

Allein ein merkwürdiger Umſtand, der bei der Säuerung der brennbaren Körper, und überhaupt bei einigen Körpern die zu Säuren werden, Statt findet, iſt der, daß ſie verſchiedene Stuffen der Sättigung, mit dem ſäurezeugeuden Stoff fähig ſind; und die Säuren, die daraus entſtehen, obſchon ſie durch die

Verbindung zweier Subſtanzen erzeugt ſind, haben ſehr verſchiedene Eigenſchaften, die von dem verſchiedenen Verhältniß abhängen, in welchem der ſäurezeugende Stoff, mit der ſäurefähigen Baſis vereinigt iſt. Die Phosphorſäure und beſonders die Schwefelſäure geben hievon Beiſpiele. Wenn der Schwefel mit wenig ſäurezeugendem Stoff gebunden iſt, ſo bildet er auf dieſer erſten Stuffe der Säuerung, eine flüchtige Säure, die einen ſehr ſcharfen Geruch, und ganz beſondere Eigenſchaften hat. Ein größeres Verhältniß vom ſäurezeugenden Stoffe, macht ihn zu einer fixen, ſchweren, geruchloſen Säure, welche in ihren Verbindungen, von denen der erſten, ſehr verſchiedenen Produkte liefert. Hier ſchien der Grundſatz unſerer Nomenklaturmethode, fehlerhaft zu ſeyn, und es kam uns ſchwer vor, vom Namen der ſäurefähigen Baſis, zwei Benennungen herzunehmen, die ohne Umſchweif, und ohne Umſchreibung, die beiden Stufen von Sättigung ausdrückten. Aber das Nachdenken, und vielleicht noch mehr die Nothwendigkeit, entdeckten uns neue Hülfe. Wir glaubten uns daher erlauben zu können, die Abarten der Säuren, durch ſimple Abänderungen der Endſilben, auszudrücken. Die flüchtige Säure des Schwefels hatte Stahl mit dem Namen **ſchweflichte Säure** (acide ſulfureux) belegt: wir ließen ihr dieſen Namen, und gaben derjenigen Säure des Schwefels, die vollkommen mit dem ſäurezeugenden Stoff geſättigt iſt, den Namen **vollkommene Schwefelſäure** (acide ſulfurique). Wir werden alſo, indem wir uns dieſer neuen Sprache bedienen, ſagen, daß der Schwefel, wenn er ſich mit dem ſäurezeugenden Stoff verbindet, zweier Stuffen der Sättigung fähig iſt; die zweite Stuffe aber die vollkommene Schwefelſäure giebt, die Geruchlos und fix iſt. Dieſelbe Aenderung der Endſilben werden wir bei allen Säuren einführen, die verſchie-

dene Stuffen der Sättigung, mit dem ſäurezeugenden Stoffe fähig ſind; und ſo werden wir gleichfalls eine **unvollkommene Phosphorſäure** (acide phosphoreux) und eine **vollkommene Phosphorſäure** (acide phosphorique); eine **unvollkommene Eßigſäure** (acide aceteux) und eine **vollkommene Eßigſäure** (acide acètique) haben u. ſ. w. (30).

Dieſer ganze Theil der Chemie würde außerordentlich ſimpel geworden ſeyn, und die Nomenklatur der Säuren würde gar nichts Verworrenes haben, wenn man gleich bei der Entdeckung jeder Säure, ihren ſäurefähigen Grundſtoff (radical) gekannt hätte. Die Phosphorſäure iſt erſt nach der Erfindung des Phosphors entdeckt worden, und der Name welchen man ihr gab, wurde folglich von dem Namen der ſäu-

(30) Anmerk. In ſofern die Beobachtungen des Hrn. Lavoiſier über die Erzeugung der Säuren, aus zweien Grundſtoffen, dem ſäurefähigen, und dem ſäurezeugenden, überhaupt angenommen werden können, und dieſe Verbindungen, bald in einem vollkommenen, bald unvollkommen geſättigten Zuſtande, erfolgen können, war es ſehr erlaubt, die kurzen Abänderungen en eux und en ique, zur Bequemlichkeit in der Ausſprache, anzuwenden. Nicht ſo leicht laſſen ſich dieſe Unterſchiede, in der deutſchen Sprache geben. Ich habe alles ſehr wohl überdacht, ohne befriedigt zu werden. Anfangs wollte ich acide phosphoreux, und ſulfureux, durch phosphoriſche und ſchweflichte Säure; acide phosphorique, und ſulfurique aber, durch **Phosphorſäure** und Schwefelſäure überſetzen. Das hätte ſich denn auch wohl thun laſſen; wie ſollte ich es aber bei der Eſſigſäure machen? Hier war ein ſolcher Ausdruck gar nicht anzuwenden. Da aber doch der Unterſchied dieſer Säuren merkbar gemacht werden mußte, ſo glaubte ich die Ausdrücke vollkommen und unvollkommen, hier am bequemſten gebrauchen zu können. Rein und Unrein, konnte nicht angewandt werden, da hier nur unvollkommene Saturationen, aber nicht Unreinigkeit, den Unterſchied jener Säuren bewirkt. Wer mich darüber eines Beſſern belehren wird, dem will ich herzlichen Dank ſagen, jede Belehrung iſt mir willkommen. G.

refähigen Baſis, daraus er entſtand, abgeleitet. Wenn aber im Gegentheil die Säure vor der Baſis entdeckt wurde, oder vielmehr, wenn man zu der Zeit, da die Säure entdeckt wurde, die säurefähige Baſis noch nicht kannte, zu welchem ſie gehörte, dann gab man der Säure und der Baſis Namen, welche gar keine Beziehung aufeinander hatten; und ſo beladete man nicht nur das Gedächtniß mit unnützen Benennungen, ſondern man brachte auch in dem Kopf der Schüler, und ſogar höchſt erfahrener Chemiker, falſche Vorſtellungen, welche die Zeit und das Nachdenken allein haben vertilgen können.

Wir wollen z. B. die Schwefelſäure anführen. In dem erſten Zeitalter der Chemie, zog man dieſe Säure aus Eiſenvitriol, und man nannte ſie Vitriolſäure, indem man ihren Namen, von dem Namen der Subſtanz entlehnte, daraus ſie gezogen war. Man wußte damals nicht, daß dieſe Säure dieſelbe iſt, die man durch Verbrennung des Schwefels erhält.

So gings auch mit der luftartigen Säure, welcher man anfänglich den Namen fixe Luft, gab; man wußte nicht, daß dieſe Säure das Reſultat der Verbindung des Kohlenſtoffs mit dem ſäurezeugenden Stoff war. Daher die unendliche Menge Namen, die ſie erhalten hat, und wovon kein einziger richtige Begriffe giebt. Nichts wurde uns daher leichter, als die alte Nomenklatur der Säuren zu verbeſſern, und zu modifiziren: wir änderten den Namen Vitriolſäure in Schwefelſäure, und den Namen der fixen Luft in Kohlenſäure um; allein es war uns unmöglich denſelben Plan bei denjenigen Säuren zu befolgen, wovon wir die Baſis nicht kannten. Wir ſahen uns dann genöthigt, den entgegengeſetzten Weg zu nehmen; und anſtatt den Namen der Säure, nach dem Namen ihrer Baſis zu beſtimmen, nannten wir im Gegentheil die Baſis, nach ihrer Säure. Das

war der Fall bei der Säure, die man aus dem Meer- oder Küchenſalze zieht. Um dieſe Säure zu entwickeln, braucht man nur Schwefelſäure auf Meerſalz zu gießen; ſogleich entſteht ein lebhaftes Brauſen, es entſtehen weiße Dünſte, von ſehr durchdringendem Geruch, und wenn man die Miſchung nur leicht erwärmt, ſo entwickelt man alle Säure. Da dieſe Säure natürlicher Weiſe, bei dem Grade unſerer Temperatur und Druck, im gasförmigen Zuſtande iſt, ſo gehört beſondere Vorſicht dazu, ſie aufzuhalten. Der bequemſte und ſimpelſte Apparat zu Verſuchen dieſer Art im Kleinen, beſteht in einer kleinen Retorte, T II. Fig 5. G. in welche mau recht trockenes Meer alz ſchüttet; man gießt koncentrirte Schwefelſäure darauf, und bringt ſogleich die Mündung der Retorte unter eine kleine gläſerne Glocke, auf derſelben Fig. A. die man vorher mit Queckſilber gefüllt hat. So wie ſich das ſaure Gas entwickelt, geht es in die Glocke, und nimmt die oberſte Stelle ein, indem es das Queckſilber wegtreibt. Geht die Entwickelung nur langſam von ſtatten, ſo macht man eine geringe Hitze, und vermehrt das Feuer ſo lange, bis nichts mehr über geht. Dieſes Gas hat eine große Attraktion zu dem Waſſer, welches eine ungeheure Menge davon aufnimmt; man kann ſich hievon verſichern, wenn man eine kleine Lage Waſſer in die gläſerne Röhre bringt, die das Gas enthält. Augenblicklich verbindet ſich die Säure mit dem Waſſer, und verſchwindet gänzlich. Dieſen Umſtand macht man ſich in den Laboratorien und in Künſten zu Nutze, wenn man dieſe Säure flüßig haben will. Zu dieſem Ende bedienet man ſich des Apparats der T. I. Fig. 1. vorgeſtellt iſt. Er beſteht 1) in einer Retorte A., worein man Meerſalz thut, und durch die Oeffnung H. Schwefelſäure gießt, 2) in einem Rezipienten C., der die kleine Menge Flüßigkeit, die ſich entwickelt, aufnehmen ſoll; 3) in einer Reihe von Flaſchen,

mit zwei Hälſen L. L. L.″ L.″ die man halb mit Waſſer füllt. Dieſes Waſſer iſt beſtimmt, die gasförmige Säure, die ſich während der Deſtillation entwickelt, zu verſchlucken. Dieſer Apparat iſt weitläuftiger in dem letzten Theile dieſes Werks beſchrieben.

Ob man es gleich noch nicht ſo weit gebracht hat, die Säure, welche man aus dem Meerſalze zieht, weder zuſammenzuſetzen, noch zerlegen zu können; ſo kann man indeſſen doch nicht zweifeln, daß ſie ſo wie alle andere Säuren, aus der Vereinigung einer säurefähigen Baſis mit dem ſäurezeugendem Stoffe, gebildet ſey. Wir haben dieſen unbekannten Grundſtoff Salzſäureſtoff (baſe muriatique, radical muriatique) genannt, indem wir dieſen Namen nach dem Beiſpiel des Herrn **Bergmann** und von **Morveau** von dem lateiniſchen Worte *muria* entlehnten. Ohne die Zuſammenſetzung der Salzſäure genau beſtimmen zu können, werden wir alſo unter dieſer Benennung eine flüchtige Säure verſtehen, die in ihrem natürlichen Zuſtande, beim gewöhnlichen Grade der Temperatur und des Drucks, ein Gas iſt, das ſich in großer Menge und mit großer Leichtigkeit, mit Waſſer verbindet; kurz deſſen ſäurefähige Baſis, ſo feſt an dem ſäurezeugenden Stoff hält, daß man bis jetzt noch kein Mittel kennt, ſie voneinander zu trennen.

Sollte einmal jemand die Meerſäurebaſis (le radical muriatique) zu einer bekannten Subſtanz zurückbringen können, ſo wird man auch ihre Benennung ändern, und ihr einen Namen geben müſſen, der der Baſis, deren Natur man entdeckt, analog iſt (31).

(31) **Anmerk.** Die Ausdrücke Salzſäure, Kochſalzſäure, Seeſalzſäure, Meerſalzſäure u. ſ. w. iſt immer ſehr zweideutig. Wir finden dieſes Salz zwar vorzüglich häufig im Meer gegenwärtig, und in ſofern iſt der Ausdruk Meerſalz, zweckmäßig. Wir finden aber ſeine Säure auch in meh-

Die Meerſalzſäure ſtellt uns einen ſehr merkwüdigen Umſtand dar, ſie iſt wie die Schwefelſäure verſchiedener Grade der Sättigung mit dem ſäurezeugendem Stoffe fähig; aber zuviel ſäurezeugender Stoff, bringt in ihr eine Wirkung hervor, die der Wirkung der Schwefelſäure, ganz entgegengeſetzt iſt. Der erſte Grad von Säuerung, ändert den Schwefel in eine flüchtige gasförmige Säure um, die ſich nur in geringer Menge mit Waſſer vermiſcht, dieſe werden wir, mit Stahl, mit dem Namen unvollkommene Säure bezeichnen. Eine ſtärkere Doſis ſäurezeugender Stoff, macht ſie zur vollkommenen Schwefelſäure, das heißt, zu einer Säure, die ſich durch ihre ſaure Eigenſchaften mehr ausgezeichnet, die weit fixer iſt, die nur bei einer hohen Temperatur im gasförmigen Zuſtande bleiben kann, die gar nicht riecht, und die ſich in ſehr großer Menge mit Waſſer verbindet. In der Meerſalzſäure geſchieht das Gegentheil. Ein Zuſatz vom ſäurezeugendem Stoff, macht ſie flüchtiger, giebt ihr einen durchdringenden Geruch, macht daß ſie ſich ſchwer mit Waſſer miſchen läßt, und vermindert ihre ſaure Eigenſchaften. Wir wurden gleich zu Anfang verſucht, dieſe beiden Grade von Sättigung, ſo wie wir es mit der Schwefelſäure gemacht hatten, durch eine Abänderung der Endigungen, auszudrücken. Wir würden daher, die mit dem wenigſten ſäurezeugenden Stoff geſättigte Säure, unvollkommene Meerſalzſäure (acide muriateux) und die am meiſten geſättigte (acide murlatique) genannt haben; allein wir glaubten, daß dieſe Säure, welche ſo beſondere Reſultate aufſtellt, davon man in der Chemie kein Beiſpiel kennt, eine Ausnahme verlangte, und wir waren damit zufrieden,

reren andern Verbindungen gegenwärtig; daher habe ich geglaubt es gut zu machen, wenn ich ſie ein für allemal Meerſäure nenne, ſo lange nemlich, bis eine ganz paſſende Benennung gefunden werden wird. H.

ſie bloß, mit ſäurezeugendem Stoff überſetzte oder oxigeneſirte Meerſalzſäure (acide muriatique oxygèné) zu nennen (32).

Es giebt eine andere Säure, die wir eben ſo, wie die Meerſalzſäure, obſchon ihr Grundſtoff beſſer bekannt iſt, beſtimmen wollen: es iſt die Säure, welche die Chemiſten bisher Salpeterſäure genannt haben. Dieſe Säure wird aus Nitrum oder Salpeter nach einem Verfahren erhalten, das dem analog iſt, das man um Meerſalzſäure zu erhalten, anwendet. Mit Hülfe der Schwefelſäure trennt man ſie gleichfalls von ihrem Grundſtoff, mit welchem ſie gebunden iſt, und zu dieſem Zweck bedient man ſich auch des Apparats, welcher T. I. Fig. 1. angegeben iſt. So wie die Säure übergeht, ſo wird ſie von dem Waſſer in den Flaſchen L L. L.'' L.'' verſchluckt, welches anfänglich dadurch grün, hernach blau, und endlich gelb wird, und zwar nach dem Concentrationsgrade der Säure.

(32) Anmerk. Es bedarf wohl keiner Erinnerung, das Hr. Lavoiſier unter acide muriatique oxygènè, Scheelens ſogenannte dephlogiſtiſirte Salzſäure verſteht, dieſen ſehr kurzen Ausdruck kann man aber hier gar nicht gebrauchen, da er mit dem für alle franzöſiſche Chemiſten ſo leidigen Phlogiſton verbunden iſt. Wie ſoll man ihn aber im Deutſchen beſtimmt geben? mit ſäurezeugenden Stoff überſetzte Meerſäure? Das klingt abſcheulich weitläuftig! Mit ſäurezeugendem Stoff geſäuerte Meerſäure? das klingt lächerlich und wiederſprechend! Oxigeneſirte Meerſäure? das wäre nun wohl das kürzeſte, es klingt aber franzöſiſch. Dem ſey aber wie ihm wolle; ſo will ich es doch wagen, dieſen letztern Ausdruck beizubehalten. So lange bis man einen beſſern aufführen wird, wiſſen meine Leſer, daß ich damit Scheelens dephlg. Salzſäure, das heißt nach Lavoiſier eine Meerſalzſäure, die mit einem Uebermaas vom ſäurezeugendem Stoffe verbunden iſt, bezeichnen will. Mich in eine umſtändliche Unterſuchung der Geſchichte und Meinungen dieſer Säure einzulaſſen, würde hier am unrechten Orte ſeyn, daher ich dieſes bis zu einer andern Gelegenheit aufſpare.

Säure. Während dieſer Operation entwickelt ſich eine große Menge ſäurezeugendes Gas, das mit azotiſchem Gas gemiſcht iſt.

Die Säure, welche man auf dieſe Art aus Salpeter zieht, beſteht wie alle andere Säuren, aus ſäurezeugendem Stoff, der mit einer ſäurefähigen Baſis verbunden iſt, und ſie iſt ſogar die erſte, in welcher die Exiſtenz des ſäurezeugenden Stoffs recht deutlich bewieſen werden kann. Ihre beiden bildenden Beſtandtheile (principes qui le conſtituent) hängen nur ſchwach zuſammen, und man trennt ſie leicht, wenn man dem ſäurezeugenden Stoffe eine Subſtanz darbietet, mit welcher er mehr Affinität hat, als die ſäurefähige Baſis, welche die Salpeterſäure bildet. Durch dergleichen Verſuche erfuhr man endlich, daß der azotiſche Stoff, oder der Grundſtoff der Moffete, dieſe Säure mit zuſammenſetzen half, und daß letzterer ihre ſäurefähige Baſis ſelbſt war. Der azotiſche Stoff, iſt alſo wirklich der Grundſtoff des Salpeters, oder die Salpeterſäure iſt wahre azotiſche Säure. Man ſieht das wir, wenn wir mit uns ſelbſt, und mit unſern Grundſätzen hätten übereinſtimmen wollen, die eine oder die andere Art des Ausdrucks hätten wählen müſſen. Wir wurden indeſſen durch verſchiedene Gründe davon abgehalten; erſtlich ſchien es uns ſchwer zu ſeyn, den in den Künſten, im gemeinen Leben, und in der Chemie allgemein aufgenommenen Namen Nitrum oder Salpeter, zu ändern; und auf der andern Seiten glaubten wir nicht, dem azotiſchen Stoffe, den Namen ſalpeterzeugenden Grundſtoff (radical nitrique) geben zu dürfen, weil dieſe Subſtanz gleichfalls der Grundſtoff des flüchtigen Alkali oder Ammoniaks iſt, wie Herr Berthollet entdeckt hat; wir werden alſo fernerhin mit dem Namen azotiſcher Stoff (azote) die Baſis, des nicht reſpirablen Theils der atmoſphäriſchen Luft bezeichnen, welche zu gleicher Zeit die Baſis,

Bayerische Staatsbibliothek München

ſowohl der Salpeterſäure, als die, des flüchtigen Laugenſalzes ausmacht. So werden wir auch die Namen unvollkommene, (nitreux) und vollkommene, (nitrique) für die aus dem Salpeter gezogenen Säuren beibehalten. Verſchiedene große Chemiker haben unſer Nachgeben bei alten Benennungen gemißbilligt; ſie hätten es lieber geſehen, wenn wir einzig und allein unſre Bemühung auf die Verbeſſerung der Nomenklatur gerichtet, und das Gebäude der chemiſchen Sprache, von Grund aus wieder aufgebauet hätten, ohne uns damit zu beſaſſen, es mit alten Gebräuchen übereinſtimmend zu machen, welche die Zeit unmerklich aus den Gedanken vertilgen wird: und auf dieſe Art fanden wir uns zugleich der Kritik, und der Klage zweier entgegengeſetzter Partheien ausgeſetzt (33).

Die Salpeterſäure kann unter einer großen Anzahl von Zuſtänden dargeſtellt werden, welche von dem Grade der Säuerung ihres Grundſtoffs abhangen, das heißt, von dem Verhältniſſe des azotiſchen Stoffs

(33) **Anmerk.** Da Herr Lavoiſier unter der rauchenden, ſonſt phlogiſtiſchen Salpeterſäure genannt, und unter der weißen oder reinen, ſonſt dephlogiſirten Salpeterſäure genannt, einen zweckmäßigen Unterſchied macht, und dafür hält, daß ſie beide durch ein verſchiedenes Maas, des mit ihrem Grundſtoffe vereinigten ſäurezeugenden Stoffs, voneinander unterſchieden ſind. So kann ihm zufolge die Salpeterſäure, wie ſich aus dem Nachfolgenden ergiebt, unter drei verſchiedenen Zuſtänden exiſtiren, als nitröſes Gas, als unvollkommene Salpeterſäure (rauchende) und als vollkommene Salpeterſäure (weiße). Letztere iſt mit dem ſäurezeugenden Stoffe überſetzt, jene iſt mit dem Salpeterzeugenden, alſo ſalpeterſäurefähigen Grundſtoffe, überſetzt. Ich werde dieſe drei verſchiedene Zuſtände, durch **nitröſes Gas unvollkommene Salpeterſäure,** und **vollkommene Salpeterſäure,** im Deutſchen geben, weil ſich die im Franzöſiſchen angenommenen Endſilben, hier gar nicht gebrauchen laſſen. Wem es beſſer gefällt, kann die beiden letztren Arten der Salpeterſäure, durch **rothe** und **weiße** Salpeterſäure unterſcheiden. H.

und des ſäurezeugenden Stoffs, der ſie bilden hilft. Der erſte Grad von Säurung, bildet ein beſonderes Gas, das wir ferner mit dem Namen nitröſes Gas bezeichnen wollen, es beſteht ohngefähr aus 2 Theilen ſäurezeugendem Stoff, und 1 Theil azotiſchen Stoff, und in dieſem Zuſtande iſt es nicht mit Waſſer miſchbar. Es fehlt noch viel daran, daß das azotiſche Gas in dieſer Gasart, mit dem ſäurezeugenden Stoff geſättigt ſey, es behält im Gegentheil noch eine große Verwandtſchaft zu dieſem Stoffe, und es zieht ihn ſo an, das es denſelben ſelbſt der atmosphäriſchen Luft raubt, ſobald ſie mit ihm in Berührung kommt. Die Verbindung des nitröſen Gaſſes mit der atmosphäriſchen Luft, iſt ſelbſt ein Mittel geworden, das man anwendet, um die Menge des ſäurezeugenden Stoffs, die im letzteren enthalten iſt, zu beſtimmen, und den Grad ihrer Geſundheit zu beurtheilen. Dieſer Zuſatz vom ſäurezeugenden Stoff, verwandelt das nitröſe Gas, in eine mächtige Säure, welche mit dem Waſſer eine große Verwandtſchaft hat, und welche ſelbſt verſchiedene Grade der Saturation mit dem ſäurezeugenden Stoffe fähig iſt. Wenn das Verhältniß des ſäurezeugenden Stoffs und des azotiſchen Gaſſes unter drei Theilen gegen einen iſt, ſo iſt die Säure roth und rauchend; in dieſem Zuſtande nennen wir ſie, unvollkommene Salpeterſäure; und man kann, wenn man ſie ein wenig erwärmet, nitröſes Gas aus ihr entwickeln. Vier Theile ſäurezeugender Stoff gegen ein Theil azotiſches Gas, geben eine weiße farbenloſe Säure, die im Feuer beſtändiger iſt, als die vorhergehende, weniger Geruch hat, und deren zwei Beſtandtheile, weit feſter miteinander gebunden ſind: wir haben ihr nach den obenſtehenden Grundſätzen, den Namen vollkommene Salpeterſäure gegeben.

Vollkommene Salpeterſäure iſt alſo mit ſäurezeugenden Stoff überladen, unvollkommene Salpeter=

ſäure iſt mit azotiſchen Gas überladen; kurz, das nitröſe Gas iſt azotiſcher Stoff, der nicht hinlänglich mit ſäurezeugenden Stoff geſättigt iſt, um die Eigenſchaften einer Säuer zu haben: und dieſen Zuſtand eines Körpers werden wir weiter unten einen oxidirten Stoff (oxide) nennen (34).

(34) Anmerk. Oxide iſt wieder ein Ausdruck, der im Franzöſiſchen ſehr gut klingt, der ſich aber im Deutſchen kaum geben läßt. Oxide, drückt hier das Mittel zwiſchen einer wirklichen Säure, und einem nur unvollkommen geſäuerten ſäurefähigen Grundſtoffe aus; ſo wie z. B. das nitröſe Gas. Da nun wie ich glaube, aus der Verbindung einer ſäurefähigen Baſis, mit dem ſäurezeugenden Stoffe, nur denn eine wahre Säure entſtehen kann, wenn dieſe Verbindung eine gewiſſe Menge Wärmeſtoff bindet, (vergleiche meine phyſikal. chem. Verſuche und Beobachtungen, 2. B. S. 174. ꝛc.) der ſich in jeder wirklichen Säure, als gegenwärtig zu erkennen giebt; ſo würde es meiner Meinung nach am ſchickſichſten ſeyn, eine ſolche unvollkommene Säure, zum Unterſchiede, von ihrem ſäurefähigen Stoffe, und von dem ſäurezeugenden Stoffe, Säurebaſis zu nennen, auf einer andern Seite, würde aber dieſer Ausdruck, zu manchen Verwechſelungen Anlaß geben, und daher ſahe ich mich genöthigt, den Ausdruck oxidirter Stoff, zu wählen. Oxidirter Stoff, drückt alſo den erſten Grad der Säurung aus; unvollkommene Säure den zweiten; und vollkommene den dritten Grad. Iſt aber eine Säure mit dem ſäurezeugenden Stoffe überſetzt, ſo werde ich dieſes, wie ſchon geſchehen, durch den Ausdruck, oxigeneſirte Säure, bezeichnen. H.

Siebenter Abſchnitt.

Zerlegung des ſäurezeugenden Gaſſes (Gaz oxygène) durch die Metalle; und von der Entſtehung der oxidirten Metalle (oxides metalliques).

Wenn die metalliſchen Subſtanzen bis zu einem gewiſſen Grade der Temperatur erhitzt ſind, ſo hat der ſäurezeugende Stoff, eine größere Verwandtſchaft mit ihnen als mit dem Wärmeſtoff: folglich haben alle metalliſche Subſtanzen, wenn man Gold, Silber und Platina davon ausnimmt, die Eigenſchaft, das ſäurezeugende Gas zu zerlegen, ſich ſeines Grundſtoffs zu bemächtigen, und den Wärmeſtoff daraus zu entwickeln. Man hat ſchon weiter oben geſehen, (S. 53 u. 60.) wie dieſe Zerlegung der Luft, durch Queckſilber und Eiſen bewirkt wurde: man hat bemerkt, daß die erſtere nur als eine langſame Verbrennung angeſehen werden könnte; daß die letztere hingegen ſehr ſchnell von ſtatten gieng, und mit einer glänzenden Flamme begleitet war. Wenn man einen gewiſſen Grad von Hitze in dieſer Operation anwenden muß, ſo geſchieht es, um die Metalltheilchen voneinander zu treiben, und ihre Verwandtſchaft der Anhäufung (aggregation) oder welches daſſelbe iſt, ihre Anziehung untereinander zu vermindern.

Die metalliſchen Subſtanzen, nehmen während ihrer Verkalkung in eben dem Verhältniſſe, als ſie ſäurezeugenden Stoff verſchlucken, am Gewichte zu; zu gleicher Zeit verlieren ſie ihren Metallglanz, und werden zu einem erdigten Pulver. Die Metalle müſſen in dieſem Zuſtande, nie als ganz mit ſäurezeugenden Stoff geſättigt, angeſehen werden, und zwar aus dem Grunde, weil ihr Wirken auf dieſen Stoff, durch die anziehende Kraft, die der Wärmeſtoff auf ihn ausübt, im Gleichgewichte erhalten wird. Der ſäurezeugende Stoff gehorcht alſo bei der Verkalkung der Metalle, wirklich zweien Kräften, der Kraft, die der Wärmeſtoff ausübt, und der Kraft, die das Metall ausübt; er ſucht ſich nur mit dem leztern, zufolge der Verſchiedenheit des Uebergewichts oder Uebermaſſes dieſer beiden Kräfte, zu verbinden, und dieſe Ueberlegenheit iſt überhaupt nicht ſehr beträchtlich. Auch verwandeln ſich die metalliſchen Subſtanzen, indem ſie den ſäurezeugenden Stoff (en s'oxygènant) aus der Luft aufnehmen, gar nicht in wirkliche Säuren, wie der Schwefel der Phosphor und die Kohle, ſondern ſie bilden nur Mittelſubſtanzen, die ſich dem ſalzigen Zuſtande zwar nähern, die aber noch nicht alle ſalzige Eigenſchaften beſitzen. Die Alten nannten, nicht allein die in dieſen Zuſtand verſetzten Metalle, ſondern auch jede andere Subſtanz, die lange dem Feuer ausgeſetzt war ohne zu ſchmelzen, Kalk, daraus machten ſie einen Gattungsnamen, und verwechſelten mit dieſen Namen, ſowohl den Kalkſtein, welcher ſich aus einem Mittelſalze, daß er vor der Verkalkung war, durch das Feuer, in eine alkaliſche Erde verwandelte, indem er die Hälfte ſeines Gewichts verlor; als auch die Metalle, welche durch dieſelbe Operation, eine neue Subſtanz aufnahmen, deren Menge bisweilen, die Hälfte ihres eigenen Gewichts übertrift, und ſie dem Zuſtande der Säuren

näher bringt. Es würde wieder unſre Grundſätze geweſen ſeyn, wenn wir ſo verſchiedene Subſtanzen, unter einem Namen hätten klaſſifiziren, und beſonders den Metallen eine Benennung hätten laſſen wollen, die ſo geſchickt iſt, falſche Begriffe zu erwecken. Wir haben alſo den Ausdruck Metallkalk abgeſchaft, und dafür oxidirtes Metall (oxide) von dem griechiſchen Worte ὀξυς aufgenommen (35).

Hieraus ſieht man, wie fruchtbar und ausdrucksvoll, die Sprache iſt, welche wir angenommen haben, der erſte Grad der Säurung (d'oxygènation) bildet die oxidirten Stoffe (oxides); ein zweiter Grad bildet die unvollkommenen Säuren, welche ſich auf *eux*

(35) Anmerk. Ich habe zwar in der vorhergehenden Anmerkung geſagt, daß man nach des Verfaſſers Manier, unter dem Ausdruck oxide, einen Stoff betrachten müſſe, der den erſten Grad der Säuerung ausgeſtanden hat, und alſo noch keine, nicht einmal eine unvollkommene Säure ausmacht. In ſofern aber Herr Lavoiſier, auch bei den Metallen daſſelbe Statt finden läßt, welche ihm zufolge gleichfalls bei der Erhitzung oder Verbrennung in dem ſäurezeugenden Gas, ſeinen Grundſtoff anziehen, und dadurch in Subſtanzen umgeändert werden, die ſich, unter einigen Umſtänden, wie Säuren verhalten, ſo werde ich dieſe oxides metalliques, oder geſäuerte Metalle, zum Unterſchiede von dem oxidirten Stoffen (oxides) oxidirte Metalle nennen, ein Ausdruck, deſſen ich mich ſchon in der Einleitung zu dieſem Werke bedient habe. So werde ich auch die franzöſiſchen Ausdrücke oxygènation, und oxydation, im Deutſchen, durch Säurung und Oxidation geben. Ich ſehe zwar wohl ein, daß dieſe Ausdrücke nicht ganz paſſend ſind, ich kann mir aber nicht anders helfen, kann keine beſſere in unſrer Sprache finden. Metallkalk durft ich nicht überſetzen, weil es hier auch auf Kenntniß der neuen Kunſtſprache ankommt, die ich ſoviel wie möglich ausdrücken wollte. Die Kalzination werde ich alſo Oxidation, und einen Metallkalk, ein oxidirtes Metall nennen: alſo oxidirtes Gold, oxidirtes Eiſen, ſtatt Goldkalk, Eiſenkalk ꝛc. H.

endigen, als unvollkommene Salpeterſäure (acide nitreux) unvollkommene Schwefelſäure (acide ſulfureux); und ein dritter Grad, bildet die vollkommenen Säuren *en ique*, dergleichen ſind die vollkommene Salpeterſäure (acide nitrique) die vollkommene Schwefelſäure (acide ſulfurique): Endlich können wir einen vierten Grad der Säurung der Subſtanzen ausdrücken, indem wir das Beiwort oxygeneſirt (oxygène) hinzuſetzen, ſo wie wir es bei der oxigeneſirten Meerſalzſäure gethan haben.

Wir waren damit nicht zufrieden, die Verbindung der Metalle mit ſäurezeugenden Stoff, mit dem Namen oxidirte Metalle, (oxides) zu bezeichnen; wir machten keine Schwierigkeit, uns deſſelben Ausdrucks zu bedienen, um dadurch den erſten Grad der Säurung aller Subſtanzen zu bezeichnen, nemlich den, der ohne ſie in Säuren zu verwandeln, ſie nur dem Salzzuſtande näher bringt. Wir werden alſo den Schwefel, der durch einen Anfang von Verbrennung weich wurde, oxidirten Schwefel (oxide de ſoufre) nennen, und die gelbe Subſtanz, welche der Phosphor giebt wenn er gebrannt hat, oxidirten Phosphor (oxide de phosphore) nennen.

So werden wir auch ſagen, daß das nitröſe Gas, welches der erſte Grad von Säurung, des azotiſchen Gas iſt, ein oxidirtes Azote (oxide d'Azote) ausmacht. Endlich werden das Pflanzenreich, und das Thierreich ihre oxidirte Stoffe haben; und ich werde in der Folge zeigen, wieviel Licht dieſe neue Sprache, über alle Operationen der Kunſt und der Natur verbreiten wird.

Die oxidirten Metalle haben faſt alle, wie wir ſchon gezeigt haben, ihre eigenthümliche Farben, und dieſe Farben wechſeln nicht bloß für die verſchiedenen Metalle ab, ſondern auch nach dem Grade der Oxidation eines und ebendeſſelben Metalls. Wir ſahen uns alſo genöthigt, jedem oxidirten Metall, noch zwei Bei-

wörter hinzuzuſetzen, davon eins das oxidirte Metall, das andere aber ſeine Farbe andeutet; ſo werden wir alſo ſagen ſchwarzoxidirtes Eiſen (oxide noir de fèr) rothoxidirtes Eiſen (oxide rouge de fèr) und gelboxidirtes Eiſen, (oxide jaune de fèr) und dieſe Ausdrücke werden den Eiſenmohr, Colcothar, Eiſenroſt, oder Ocher andeuten.

So werden wir auch ſagen, graues, gelbes und rothes oxidirtes Bley (oxide gris de plomb) (oxide jaune de plomb) oxide rouge de plomb) haben, und dieſe Ausdrücke werden Bleyaſche, Maſicot, und Minium bezeichnen.

Dieſe Benennungen werden zuweilen etwas lang ausfallen, zumal wenn man wird beſtimmen wollen, ob das Metall an der Luft, oder durchs Verpuffen mit Salpeter, oder durch Einwirkung der Säuren oxidirt worden iſt; allein ſie werden immer richtig ſeyn, und eine beſtimmte Idee von dem Gegenſtande, von dem die Rede iſt, erregen.

Die dieſem Werke beigefügten Tabellen, werden dies verſtändlicher machen.

Achter Abſchnitt.

Von dem Grundſtoffe des Waſſers, und von ſeiner Zerlegung durch Kohle und Eiſen.

Bis auf gegenwärtige Zeit, ſah man das Waſſer als eine einfache Subſtanz an, und die Alten hatten keine Schwierigkeit gemacht, es mit dem Namen Element zu belegen: für ſie war es ohnſtreitig eine Elementarſubſtanz, weil ſie es gar nicht dahin hatten bringen können, es zu zerlegen; oder weil wenigſtens die Zerlegungen des Waſſers, die täglich unter ihren Augen vorgiengen, ihren Beobachtungen entwiſcht waren: allein man wird bald ſehen, daß das Waſſer nicht mehr ein Element für uns iſt. Ich will hier nicht die Geſchichte dieſer Entdeckung liefern, die ſehr neu iſt, und ſogar noch beſtritten wird. Man kann hierüber die Mèmoires de l'Acadèmie des ſciences année 1781 zu Rathe ziehn.

Ich will bloß die hauptſächlichſten Proben der Zerlegung und Zuſammenſetzung des Waſſers anführen; und ich darf ſagen, daß man ſie demonſtratif finden wird, wenn man ſie recht ohne Partheilichkeit erwägen will.

Erſter Verſuch.

Vorbereitung.

Man nimmt eine Glasröhre E. F. T. IV. Fig. 11. von 8 bis 12 Linien im Diameter, die man durch einen Ofen quer durchſteckt, indem man ihr eine etwas ſchiefe Lage von E. nach F. giebt. An das oberſte Ende E. dieſer Röhre, bringt man eine gläſerne Retorte A., welche eine genau bekannte Menge deſtillirtes Waſſer enthält, und an ihr unterſtes Ende F. eine Schlange S. S. welche bei S. in den Hals einer Flaſche H. die zwei Oeffnungen hat, reicht. Endlich befeſtigt man in eine dieſer beiden Oeffnungen, eine gekrümmte Glasröhre K. K., die beſtimmt iſt, die luftförmigen Flüßigkeiten oder Gasarten, in einen Apparat zu leiten, der ihre Beſchaffenheit und Menge angiebt.

Um des Erfolgs dieſes Verſuchs, gewiß zu ſeyn, iſt es nöthig, daß die Röhre E. F., von grünen ſehr gut gebrannten, und ſchwer zu ſchmelzenden Glaſe ſey: überdies überzieht man ſie mit einem Kütt aus Thon, der mit einem Cement vermiſcht iſt, das aus hart gebrannten töpfernen, und zu Pulver geſtoſſenen Geſchirr bereitet wird; und wenn man beſorgt, ſie möchte durch Erweichung nachgeben, ſo unterſtützt man ſie in der Mitte, mit einer eiſernen Stange, die quer durch den Ofen geht. Porzellänene Röhren ſind den gläſernen vorzuziehen; allein es hält ſchwer, welche zu bekommen, die nicht porös ſind, und faſt immer entdeckt man einige Löcher darin, die Luft und Dünſte durchlaſſen.

Wenn das alles zurechtgemacht iſt, ſo macht man Feuer in den Ofen E. F. C. D. und man unterhält dies ſo, daß die gläſerne Röhre E. F. glühend wird, ohne zu ſchmelzen; zu gleicher Zeit macht man

Feuer in den Ofen V. V. X. X. um das Waſſer in der Retorte A., beſtändig kochend zu erhalten.

Erfolg dieſes Verſuchs.

So wie das Waſſer in der Retorte A. durchs Sieden verdünſtet, ſo erfülls es das Innere der Röhre E. F. und treibt daraus die gemeine Luft, welche durch die Röhre K. K. ausgeleert wird; das Waſſer Gas wird nachher durch das kaltwerden in der Schlange S. S. verdickt, und fällt Tropfenweiſe, in die tubelirte Flaſche H.

Setzt man dieſe Operation ſo lange fort, bis alles Waſſer der Retorte A. verdunſtet iſt; und läßt man die Gefäſſe recht auströpfeln, ſo findet man in der Flaſche H. eine Menge Waſſer, welche der Menge, die in der Retorte A. war, ganz genau genommen gleich iſt, ohne daß die Entwicklung irgend einer Gasart dabei ſtatt gehabt hätte; daß alſo dergeſtalt dieſe Operation nichts weiter als eine gewöhnliche Diſtillation iſt, deren Reſultat durchaus daſſelbe iſt, als wenn das Waſſer gar nicht in den glühenden Zuſtand, als es die mittlere Röhre E. F. durchlief, wäre gebracht worden.

Zweiter Verſuch.

Vorbereitung.

Man macht alles ſo zurecht, wie im vorigen Verſuch, bloß mit dem Unterſchiede, daß man in die Röhre E. F. 28 Gran in mittelmäßige Stücke zerſchlagene Kohle bringt, die vorher lange Zeit einer Glühhitze in verſchloſſenem Gefäſſe ausgeſetzt war. Man läßt wie im vorigen Verſuche, das Waſſer der Retorte A., bis zur gänzlichen Verdampfung kochen.

Erfolg des Verſuchs.

Das Waſſer in der Retorte A. wird wie im vorigen Verſuche deſtillirt, es verdickt ſich in der Schlange, und fließt Tropfenweiſe in die Flaſche H.; aber zu gleicher Zeit entwickelt ſich eine beträchtliche Menge Gas, die durch die Röhre K. K. geht, und die man in einem ſchicklichen Apparate ſammlet.

Nach geſchehener Operation findet man in der Röhre E. F. einige Atomen von Aſche; die 28 Gran Kohle ſind gänzlich verſchwunden.

Die entwickelten Gasarten, welche man ſorgfältig unterſuchte, wogen zuſammen $113\frac{7}{10}$ Gran *); es waren zwei Arten, nemlich 144 Cubikzoll gasartige Kohlenſäure, 100 Gran ſchwer, und 380 Cubikzoll einer außerordentlich leichten Gasart, $13\frac{7}{10}$ Gran ſchwer, welche ſich bei Annäherung eines angezündeten Körpers, wenn es mit der Luft in Berührung kommt, entzündet. Verifizirt man nachher das Gewicht, des in die Flaſche übergegangenen Waſſers, ſo findet man es um $85\frac{7}{10}$ Gran verringert. Alſo bildeten in dieſem Verſuche $85\frac{7}{10}$ Gran Waſſer, und 28 Gran Kohle, 100 Gran gasartige Kohlenſäure, und $13\frac{7}{10}$ Gran einer beſonderen entzündbaren Gasart.

Allein ich habe ſchon weiter oben gezeigt, daß man 72 Gran ſäurezeugenden Stoff mit 28 Gran Kohle verbinden müßte, wenn man 100 Gran gasartige Kohlenſäure bilden wollte; folglich haben die 28 Gran Kohle, welche in der gläſernen Röhre waren, dem Waſſer 72 Gran ſäurezeugenden Stoff geraubt; und folglich ſind $85\frac{7}{10}$ Gran Waſſer, aus 72 Gran Säureſtoff, und aus $13\frac{7}{10}$ Gran, einer entzündbaren Gasart zuſam-

*) Man wird im letzten Theile dieſes Werks, das Verfahren, die verſchiedenen Arten von Gas voneinander zu trennen, und ſie abzuwägen, umſtändlich angezeigt finden. Anmerk. d. Verf.

mengeſetzt. Man wird gleich ſehen, daß man nicht annehmen kann, daß dieſes Gas aus der Kohle entwickelt worden ſey, und daß es dieſem zufolge ein Produkt des Waſſers ſeyn muß.

Ich habe in der Angabe dieſes Verſuchs einige Umſtände weggelaſſen, wodurch nur der Verſuch complicirter geworden wäre, und Dunkelheit in den Begriffen des Leſers, veranlaßt hätte. Das entzündbare Gas, z. B. löſt ein wenig Kohle auf, und dieſer Umſtand vermehret das Gewicht deſſelben, und vermindert hingegen das Gewicht der gasartigen Kohlenſäure. Die Abändrung, die in der Menge eines jeden entſteht, iſt nicht ſehr beträchtlich; allein ich hielt es für Pflicht, ſie durch Berechnung wieder zurück zu bringen, und den Verſuch in aller ſeiner Einfachheit darzuſtellen, ſo, als fände jener Umſtand gar nicht Statt. Uebrigens, ſollten auch einige Wolken, die Wahrheit der Folgerungen, die ich aus dieſem Verſuche ziehe, umſchweben, ſo würden ſie doch bald durch die andern Verſuche zerſtreuet werden, die ich zur Unterſtützung gleich anführen will.

Dritter Verſuch.

Vorbereitung.

Man macht den ganzen Apparat, ſo wie im vorigen Verſuche, bloß mit dieſem Unterſchiede, daß man ſtatt 28 Gran Kohle in die Röhre E. F. T. IV. Fig. 11., 274 Gran kleine aus ſehr weichen Eiſen beſtehende Spiralfedern legt. Man macht die Röhre, wie in dem vorigen Verſuche glühend; man macht Feuer unter die Retorte A., und man erhält das Waſſer in ihr, beſtändig ſiedend, ſo bis es ganz verdunſtet, in die Röhre E. F. übergegangen, und in der Flaſche H. verdickt worden iſt.

Erfolg des Verſuchs.

In dieſem Verſuche entwickelt ſich keine gasartige Kohlenſäure, ſondern nur ein entzündbares Gas, das dreizehnmal leichter iſt, als die atmosphäriſche Luft: das ganze Gewicht, was man daraus erhält, iſt 15 Gran, und ſein Volumen beträgt ohngefähr 416 Cubikzoll. Vergleicht man die Menge des Anfangs angewandten Waſſers, mit der, die in der Flaſche H. übrig geblieben iſt, ſo fehlen 100 Gran. Auf der andern Seite wiegen die 274 Gran Eiſen, die in die Röhre E. F. eingeſchloſſen wurden, 85 Gran mehr, als da man ſie hineinthat; und ihr Volumen iſt anſehnlich vermehrt worden; dieſes Eiſen wird kaum mehr vom Magnet angezogen, es lößt ſich in Säuren ohne Brauſen auf, mit einem Worte, es iſt im Zuſtande eines ſchwarz-oxidirten Eiſens, grade ſo wie das, welches in dem ſäurezeugenden Gas verbrannt wurde.

Bemerkungen.

Das Reſultat dieſes Verſuchs giebt eine wahre Oxidation, des Eiſens durchs Waſſer; welche derjenigen ganz ähnlich iſt, die mit Hülfe der Wärme in der Luft bewirkt wird. 100 Gran Waſſer wurden zerlegt; 85 Gran ſäurezeugender Stoff verbanden ſich mit dem Eiſen, um es als ſchwarz-oxidirtes Eiſen herzuſtellen, und es entwickelten ſich 15 Gran, einer beſondern entzündbaren Gasart: folglich beſtehet das Waſſer aus dem ſäurezeugenden Stoff, und dem Grundſtoffe einer entzündbaren Gasart, in dem Verhältniſſe von 85 Theilen gegen 15 zuſammengeſetzt.

Alſo enthält das Waſſer, außer dem ſäurezeugenden Stoff, welcher einer ſeiner Beſtandtheile iſt, welchen es mit vielen andern Subſtanzen gemein hat, noch einen andern ihm eigenen Stoff, der ſein bildender

Urſtoff (radical conſtitutif) iſt, und welchen wir einen Namen geben mußten. Es ſchien uns keiner ſchicklicher, als der Name waſſerzeugender Stoff (hydrogène) von (ὕδωρ) Waſſer und von (γεινόμαι) ich zeuge, hergeleitet. Die Verbindung dieſes Stoffs mit Wärmeſtoff, werden wir waſſerzeugendes Gas (Gaz hydrogène) nennen, und das Wort Hydrogene allein, wird den Grundſtoff dieſer Gasart, oder den Urſtoff des Waſſers ausdrücken ([36]).

Das wäre alſo ein neuer entzündlicher Körper, nemlich ein Körper, deſſen Attraktion zum ſäurezeugenden Stoffe, hinreichend iſt, um ihn vom Wärmeſtoffe zu trennen, und dadurch die Luft, oder das ſäurezeugende Gas zu zerlegen. Dieſer entzündliche Körper hat ſelbſt eine ſo große Attraktion zum Wärmeſtoff, daß, wofern er nicht ſchon gebunden iſt, er bei dem gewöhnlichen Grade des Drucks und der Temperatur, beſtändig im gasförmigen Zuſtande bleibt. In dieſem gasförmigen Zuſtande iſt er ohngefähr dreizehnmal leichter als die atmosphäriſche Luft, iſt nicht mit dem Waſſer miſchbar, kann aber etwas davon auflöſen, und iſt zur Reſpiration untauglich.

Da

(36) Anmerk. Da Hr. L. nach jenen Bemerkungen das Waſſer als eine zuſammengeſetzte Materie betrachtet, deren Beſtandtheile die inflammable Luft und der ſäurezeugende Grundſtoff, ausmachen. Da ihm zufolge aber die inflammable Luft, aus einer eigenen Baſis mit Wärmeſtoff verbunden, zuſammengeſetzt iſt, welche erſtere eigentlich den waſſerzeugenden Grundſtoff ausmacht, ſo glaubte ich den Ausdruck Hydrogen, durch waſſerzeugenden Stoff, am beſten verdeutſchen zu können. Die inflammable Luft, welche entſteht, wenn der waſſerzeugende Stoff, durch Wärmeſtoff ausgedehnt wird, werde ich daher Waſſerzeugendes Gas nennen. Die verſchiedenen Meinungen über die Erzeugung des Waſſers, aus jenen Beſtandtheilen, ſo wie ſeine Zerlegung in eben dieſelben, werde ich am Ende dieſes Artikels anführen, und ſie einer genauern Prüfung unterwerfen. H.

Da die Eigenſchaft zu brennen, und Flamme zu fangen, bei dieſem Gas, ſo wie bei allen übrigen entzündlichen Körpern, nur in der Kraft deſſelben beſteht, den ſäurezeugenden Stoff zu rauben, und die Luft zu zerlegen; ſo wird es hierdurch begreiflich, warum es nur bei Berührung mit der Luft, oder dem ſäurezeugenden Gas, brennen kann. Daher brennt dieſes Gas, wenn eine damit gefüllte Flaſche angezündet wird, auch nur ganz ruhig, erſt an ihrer Oeffnung, und hernach in ihrem Innern, ſo wie die äußere Luft hineindringt; denn die Verbrennung geht nur langſam vor ſich, und findet nur auf der Oberfläche ſtatt, wo beide Luftarten in Berührung ſind. Dieſes iſt aber nicht der Fall, wenn beide Gasarten vorher miteinander gemiſcht werden: denn wenn man z. B. in eine Flaſche, einen Theil ſäurezeugendes, und zwei Theile waſſerzeugendes Gas bringt, und ihre Oeffnung mit einem Wachslichte, oder einem Stück angezündeten Pappier in Berührung bringt, ſo erfolgt die Verbrennung dieſer beiden Gasarten augenblicklich, und mit einem beträchtlichen Knall. Man muß dieſen Verſuch nur mit einer Flaſche von grünen ſtarken Glaſe machen; die Flaſche darf nicht über ein Pfund halten, und muß, um alle, durch das Zerſpringen der Flaſche zu bewirkende traurige Vorfälle, zu verhüten, mit einem Tuche umwickelt werden (47).

Iſt alles dasjenige, was ich über die Zerlegung des Waſſers geſagt habe, richtig und wahr, iſt dieſe

(37) Anmerk. Dieſe Vorſicht iſt nicht hinreichend genug. Wenn ich die Entzündung dieſer Miſchung etwas im Großen machte, ſo wählte ich dazu eine Rinderblaſe, die zum bequemen Einfüllen der Luftarten, und zur bequemen Anzündung, mit einem ſpitzen Hahn verſehen iſt. Kleinere Portionen laſſen ſich am beſten und ohne Gefahr, in kleinen blechernen Fläſchen anzünden, die man in einen kleinen Kaſten, oder auf dem Tiſche befeſtiget hat. H.

Subſtanz, wie ich es zu beweiſen geſucht habe, wirklich aus einem eigenen Stoffe, der mit dem ſäurezeugenden Stoffe gebunden iſt, zuſammengeſetzt, ſo folgt daraus, daß man durch die Vereinigung dieſer beiden Stoffe, wieder Waſſer erzeugen muß; und daß dieſes wirklich der Fall iſt, werden nachfolgende Verſuche lehren.

Vierter Verſuch.

Rekompoſition des Waſſers.

Vorbereitung.

Auf einen kriſtallenen Ballon T. I. Fig. 5. A. der eine weite Oeffnung hat, und ohngefähr dreißig Pfund in ſich faßt, wird eine kupferne Platte B. C., in die vier Löcher gebohrt ſind, zu den vier Röhren gehen, geküttet. Die erſte H. h. iſt dazu beſtimmt, um mit ihrem Ende h. an eine Luftpumpe befeſtigt zu werden, vermöge welcher der Ballon luftleer gemacht wird. Die zweite Röhre G. g. ſteht mit ihrem Ende M. M. mit einem Behältniß, worin ſich ſäurezeugendes Gas befindet, in Verbindung, und iſt dazu beſtimmt, dieſes Gas in dem Ballon zu leiten. Die dritte Röhre d. D. d.′ ſteht mit ihrem Ende d. N. N. in einem, mit waſſerzeugenden Gas gefüllten Behältniß, in Verbindung, und ihr Ende d.′ beſitzt eine ſehr enge Oeffnung, durch welche kaum eine ſehr kleine Nadel gehen kann. Dieſe Oeffnung iſt dazu beſtimmt, um das waſſerzeugende Gas, das ſich in dem Behältniß befindet, herauszulaſſen, welches durch einen Druck von ein oder zwei Zoll Waſſer beſchleunigt wird. Endlich hat die Platte *B.* C. noch ein viertes Loch, das mit einer eingeküttеten Glasröhre verſehen iſt, durch welche ein Metalldrath G. L. geht, deſſen Ende eine kleine Kugel L. beſitzt, um dadurch einen

elektriſchen Funken, von L. nach d.' zu führen, der, wie man bald ſehen wird, dazu beſtimmt iſt, das waſſerzeugende Gas, anzuzünden. Um die Kugel L. und das Ende d.' von dem Aufſatze (ajutoir) D. d.' entfernen zu können, muß der in der Röhre befindliche Metalldrath G. L. beweglich ſeyn. Die drei Röhren d. D. L. G. g., H. h., ſind ſämmtlich mit Hahnen verſehen.

Damit der gasförmige Waſſerſtoff, und das ſäurezeugende Gas, recht trocken durch ihre Röhre komme, und in den Ballon A. gelangen, ſo werden ſie durch die Röhren M. M. N. N. geführet, die ohngefähr ein Zoll im Diameter haben, und mit einem leicht zerfließbaren Salze, gefüllet ſind, nemlich mit einem ſolchen, daß die Feuchtigkeit aus der Luft mit Begierde in ſich zieht, wie die eſſigſaure Pottaſche (acetite de pottaſſe) der Salzſaure und Salpeterſaure Kalk ꝛc. (man ſehe die Zuſammenſetzung der Salze im 2ten Theil dieſes Werks). Dieſe Salze müſſen gröblich gepulvert ſeyn, damit ſie locker bleiben, und nicht in eine Maſſe fallen, und damit das Gas leicht durch die Zwiſchenräumchen der Salzbröcken hindurch ſtreichen kann.

Es iſt nöthig, daß man ſich im Voraus mit einer hinreichenden Menge vom ſäurezeugenden Gas verſehe. Um überzeugt zu ſeyn, daß es frei von der gasförmigen Kohlenſäure iſt, muß es einige Zeit über einer aufgelößten ätzenden Pottaſche ſtehen, die durch ihre Berührung mit demſelben, die gasförmige Kohlenſäure attrahirt.

Eben ſo ſorgfältig bereitet man doppelt ſoviel gasförmigen Waſſerſtoff. Das ſicherſte Verfahren um dieſen rein zu erhalten, beſtehet darin, daß man ihn durch die Zerlegung des Waſſers, mit geſchmeidigen reinen Eiſen, gewinnt. Sind dieſe beiden Gasarten, auf dieſe Art bereitet, ſo bringt man die Röhre H. h.

an die Luftpumpe, um den großen Ballon A., ganz zu evacuiren. Hierauf bringt man eine Gasart nach der andern hinein, vorzüglich aber das ſäurezeugende Gas zuerſt, durch die Röhre G. g.; dann nöthigt man durch einen gewiſſen Grad von Druck, den gasförmigen Waſſerſtoff, ſich durch die Röhre d. D. d.', deren Ende d.' in eine Spitze zuläuft, in denſelben Ballon zu begeben. Endlich zündet man dieſes Gas vermittelſt einen elektriſchen Funken an. Indem man auf dieſe Weiſe von jeder dieſer beiden Luftarten welche herbeiſchaft, ſo kann man die Verbrennung ſehr lange fortſetzen. Ich habe anderwärts (im dritten Theil dieſes Werks) die Beſchreibung meines, bei dieſem Verſuch angewendeten Apparats gegeben, und dabei erklärt, wie man die Menge der verbrauchten Gasarten, ſtreng und genau meſſen kann.

Erfolg des Verſuchs.

So wie die Verbrennung vor ſich geht, ſetzt ſich an den innern Wänden des Ballons Waſſer an. Die Menge dieſes Waſſers nimmt allmählich zu; es werden große Tropfen daraus, die herabfließen, und ſich auf den Boden des Gefäſſes ſammlen.

Wägt man den Ballon vor und nach der Operation, ſo kann man leicht die Menge des Waſſers erfahren, die ſich darinn geſammlet hat. In dieſem Verſuche hat man alſo eine doppelte Berichtigung; auf der einen Seite das Gewicht der angewandten Gasarten, auf der andern das Gewichte des entſtandenen Waſſers nöthig, und dieſe beiden Summen müſſen ſich gleich ſeyn. Durch einen ſolchen Verſuch haben Herr Meusnier und ich erfahren, daß am Gewichte 85 Theile ſäurezeugender Stoff, und 15 Theile eines gleichen Gewichts an waſſerzeugenden Stoff, nöthig waren, um 100 Theile Waſſer zu machen. Dieſer Verſuch der gar noch nicht bekannt worden iſt, wurde

in Gegenwart einer zahlreichen Commiſſion der Akademie gemacht; wir haben die pünktlichſte Aufmerkſamkeit darauf verwandt, und wir haben Urſach, ſie bis auf höchſtens $\frac{1}{200}$ Theil für genau zu halten.

So kann man es nun, man mag das Waſſer zerlegen, oder zuſammenſetzen, als ausgemacht und bewieſen anſehen, ſo gut als es in der Chemie und Phyſik nur geſchehen kann, daß das Waſſer keine einfache Subſtanz iſt, ſondern daß es aus zwei Stoffen, dem ſäurezeugenden Stoffe, und dem Waſſerſtoffe zuſammengeſetzt iſt; und daß dieſe beiden Stoffe, wenn ſie voneinander getrennt ſind, eine ſolche Verwandtſchaft zu dem Wärmeſtoff haben, daß ſie bei dem Grade unſerer Temperatur und Druck, nur im gasförmigen Zuſtande exiſtiren können.

Dieſes Phänomen der Zerlegung und Zuſammenſetzung des Waſſers, erfolgt täglich vor unſern Augen, bei der gewöhnlichen Temperatur des Dunſtkreiſes, und durch Einwirkung der zuſammenſetzenden Affinität. Eben dieſer Zerlegung müſſen, wenigſtens bis auf einen gewiſſen Punkt, ſo wie wir es bald ſehen werden, die Erſcheinungen der geiſtigen Gährung, der Fäulniß, und ſelbſt der Vegetation, zugeſchrieben werden. Es iſt ungemein auffallend, daß dieſe Zerlegung dem aufmerkſamen Auge der Phyſiker und Chemiker, ſo lange entgangen iſt, und man kann daraus ſchließen, daß es eben ſo ſchwer in den Wiſſenſchaften, als in der Moral iſt, die einmal eingeſogenen Vorurtheile zu bekämpfen, und einen andren Weg, als den uns gewöhnlichen, zu befolgen.

Ich will dieſen Artikel mit einem Verſuch ſchließen, der weit weniger als die vorigen beweißt, der mir aber doch weit mehr Eindruck, als jeder andere, auf eine große Anzahl von Perſonen zu machen ſchien. Wenn man ein Pfund oder 16 Unzen Weingeiſt, oder Alkohol, in einem Apparat verbrennt, worinnen ſich alles

Waſſer, das während der Verbrennung entwickelt wird, auffammlen kann, ſo erhält man davon 17 bis 18 Unzen *). Nun kann aber doch, keine Subſtanz in einem ſolchen Verſuche, mehr als die Summe ſeines Gewichts, an Beſtandtheilen liefern; folglich muß eine andere Subſtanz zum Weingeiſt, während ſeiner Verbrennung zu treten; nun habe ich gezeigt, daß dieſe andere Subſtanz der Grundſtoff der Luft, der ſäurezeugende Stoff, war: folglich enthält alſo der Weingeiſt, einen von den Beſtandtheilen des Waſſers, den Waſſerſtoff, und die atmosphäriſche Luft, giebt den andern, nemlich den ſäurezeugenden Stoff, dazu her: ein neuer Beweiß, daß das Waſſer eine zuſammengeſetzte Subſtanz iſt.

Erſter Zuſatz des Ueberſetzers.

Die Zerlegung des Waſſers, und ſeine Rekompoſition, aus den Grundſtoffen der inflammablen Luft, und des gasförmigen ſäurezeugenden Stoffes, iſt als eine der wichtigſten Stützen zu betrachten, worauf die ganze antiphlogiſtiſche Theorie erbauet iſt, ſie verdient daher näher unterſucht, die damit concurirenden Meinungen geprüft, und mit ihr verglichen zu werden; und einer ſolchen Pflicht will ich mich hier entledigen, ſo gut es in meinen Kräften ſteht. Die erſte Entdeckung, über eine ſolche Waſſerzeugung machte Prieſtley (Verſuche und Beobacht. über verſchiedene Theile der Naturlehre ꝛc. 1787.) indem er bemerkte, daß wenn Metallkalke in der inflammablen Luft reduzirt wurden, ſich allemal etwas Waſſer abſonderte. Prieſtley glaubte, hieraus folgern zu müſſen, daß ein ſolches Waſſer, ſchon in der Luftart enthalten geweſen

*) Man ſehe die Beſchreibung dieſes Apparats, in dem dritten Theile dieſes Werks.

ſey, und daß ſie vielleicht ein durch Waſſer ausgedehntes Phlogiſton ausmachte. **Cavendiſh** und **Kirwan** entdeckten faſt zu gleicher Zeit mit **Prieſtley**, daß das Waſſer welches bei ſolchen Operationen erhalten wird, das Gewicht der zur Erzeugung angewendeten Luftarten, faſt allemal um einige Grane überſteige. Nun wurden und zwar zu gleicher Zeit, dieſelben Verſuche vom Hrn. **Lavoiſier** veranſtaltet, er definirte ſie aber ganz anders, indem er vorausſezte, daß die inflammable Luft, ihr Daſeyn dem Waſſer allemal verdanke, und einen wirklichen Beſtandtheil deſſelben ausmache. Er bewies dieſes damals zuerſt, durch die entwickelnde inflammable Luft; wenn er Waſſerdämpfe, in einer glühenden kupfernen Röhre, über Eiſen oder Kohle ſtreichen ließ. Dieſes konnten nun zwar Hr. **Prieſtley**, **Cavendiſh** und **Kirwan** nicht leugnen, ſie erklärten ſich aber doch jenes Phänomen ganz anders, indem ſie vorausſezten, daß die bei ſolchen Verſuchen ſich entwickelnde inflammable Luft, das ausgedehnte Phlogiſton des Eiſens ſey, das hier durch die Waſſerdämpfe, aus dem Eiſen und aus der Kohle entwickelt werde. Daß aber Hr. **Lavoiſier** ſeine Meinung in der Folge dadurch zu beſtättigen ſuchte, daß er die Beſtandtheile und die bei der Zerlegung des Waſſers durch Kohle und Eiſen, neuerzeugten Produkte, genau berechnete, wiſſen meine Leſer, aus dem gegenwärtigen Werke ſelbſt. Die Verſuche über die Waſſerzeugung, und ſeine Zerlegung, haben mit der Zeit alle Europäiſchen Phyſiker und Chemiker, in Bewegung geſezt, und ihre darüber gefällten Meinungen und gemachten Erfahrungen, ſind doch noch nicht hinreichend geweſen, die **Stahlſche** Theorie vom Phlogiſton, gänzlich zu ſtürzen. Ich werde mich nicht darauf einlaſſen, alle die Thatſachen hier zu erzählen. Mein verehrungswürdiger Freund, dem ganz Deutſchland nicht genug dafür danken kann, der verdienſtvolle und gelehrte

Churfürſtl. Sächſiſche Leibarzt und Profeſſor Hr. Dr. Leonhardi, hat in ſeiner unnachahmlichen Ausgabe, des Macquerſchen Wörterbuchs, alles davon geſagt, was ſich nur davon ſagen ließ. Nur diejenigen Beobachtungen, welche nach der Zeit über die Waſſerzeugung, aus inflammabler Luft und Lebensluft, gemacht worden ſind, werde ich noch herſetzen.

Hr. v. Morveau entdeckte, daß wenn er Bleikalk in eine mit inflammabler Luft gefüllte Retorte brachte, und nachdem er den Hals derſelben mit Queckſilber geſperrt hatte, Feuer darunter machte, daß ſich die inflammable Luft in den Bleikalk zog, das Queckſilber ſtieg in den Hals der Retorte, und die Produkte waren Waſſer, und reduzirtes Blei (ſ. Annales de Chèmie T. I. p. 106.) Unter allen iſt aber noch kein Verſuch jemals ſo ſchön und erweislich geweſen, als der des Hrn. von Trooſtwyk, den der Hr. Prof. Schurer ſelbſt mit anſahe, und in den Annales de Chèmie T. V. p. 276. beſchrieben hat, wovon ſich auch eine Ueberſetzung in meiner chem. Bibliothek 3. B. S. 244. befindet, wohin ich die Leſer verweiſe, da ich den Verſuch ſelbſt hier, aus Mangel an Raum, nicht wieder abſchreiben mag. Bei dieſem letztern Verſuche kommt alſo keine Kohle, kein Eiſen, mit dem Waſſer in Verbindung, der Golddrath dient bloß dazu, um dem elektriſchen Funken, einen Weg durch das Waſſer zu bahnen, und ſeine Auflöſung, in zwei gasförmige Flüßigkeitten, die in ihrer Vermiſchung eine Knallluft bilden, zu bemerken, aus der durch die Entzündung, wieder Waſſer erzeugt wird. Will man vielleicht einwenden, daß hier die inflammable Luft, von Seiten der elektriſchen Materie erzeugt worden ſey, ſo muß ich geſtehen, daß eine ſolche Einwendung, bloß Chimäre ſeyn würde, und daß ich nicht begreiffen könnte, wie man abſolut das Wahre von ſich ſtoſſen kann, um nach Phantomen zu haſchen. Da ich vorausſetzen darf, daß die Leſer

dieſes Werks, auch meine Bibliothek kennen, in welcher ſie alles geſammlet finden, was ſeit einigen Jahren, über die Waſſerzeugung, und über ſeine Zerlegung, geſagt und geſchrieben worden iſt, ſo verweiſe ich ſie auf jene.

Herrn Trooſtwiks Beobachtung iſt nicht unbeſtätigt geblieben, auch der Herr Prof. Gren hat ſie in einem von ihm ſelbſt bequem dazu eingerichteten Apparat nachgemacht, und beſtätigt gefunden. Ich habe dieſe Vorrichtung ſelbſt machen laſſen, aber noch hat es mir nicht die Zeit erlaubt, die Verſuche zu wiederholen. Mich dünkt, daß jene Bemerkung über die Zerlegung des Waſſers in Knallgas, das doch die Verbindung von inflammabler und Lebensgas vorausſetzt, die Richtigkeit der Zuſammenſetzung des Waſſers, aus jenen beiden Gasarten außer Zweifel ſetzt. Denn wenn Knallgas entſtehen ſoll, müſſen doch inflammables und Lebensgas in Verbindung kommen. Nun kann man nicht annehmen, daß bei dieſer Operation Eiſen oder Kohle, oder ein andrer Körper vorhanden iſt, welcher Phlogiſton ſchaffen kann, um das inflammable Gas zu erzeugen. Es wird auch dadurch der Prieſtleyſche Satz umgeſtoſſen, dem auch mehrere gefolgt ſind, daß nemlich das Waſſer bei der Verbrennung von inflammablen und Lebensgas nicht erzeugt, ſondern aus den Gasarten bloß abgeſchieden werde; und man muß geſtehen, daß nichts beſtimmter die Gegenwart jener beiden Gasarten im Waſſer zu erweiſen im Stande iſt, als eben dieſe Expanſion des Waſſers, durch Hülfe der Elektricität, zur knallenden Gasart. Herrn de Lücs Einwendungen gegen dieſe Thatſache, ſind geſucht, ſie befinden ſich im XXXVI. Bande von Rozier und de la Metherie Journal de Phyſique etc. und mehrere deutſche Auszüge, davon im 1ſten Stück des 4ten Bandes meiner phyſik. chem. Bibliothek S. 100 und ferner. Wenn

Hr. de Lüc keine beſſeren Gründe dieſer Bemerkung entgegenſetzen kann, ſo wird er nie vermögend ſeyn, dieſelbe umzuſtoſſen. Wenn übrigens nicht das Waſſer derjenige Stoff war, der hier das inflammable Gas erzeugte, wovon erhielt man bei der Wiederholung jenes Verſuchs, wenn an die Stelle des Waſſers Schwefelſäure angewendet wurde, nur Lebensgas?

Nichts drohete bei allem dieſem der antiphlogiſtiſchen Theorie mehr, als Prieſtleys bemerkte Erzeugung der Salpeterſäure, wenn die Verbrennung, der inflammablen und der Lebensluft, in metallenen Gefäßen unternommen wird (Journal de phyſique Mars 1789. pag. 227. etc.). Dieſer Einwurf, den die Phlogiſtiker als ein non plus ultra, betrachten, um die Richtigkeit der Lavoiſierſchen Theorie zu beweiſen, iſt kaum der Mühe werth, und ihn konnte alſo Herr Lavoiſier ſehr gut analyſiren, wenn er, wie er es auch gethan hat, das azotiſche Gas, welches ſtets einen Beſtandtheil des gasförmigen ſäurezeugenden Stoffs ausmacht, in Erwägung zog. Daher alſo, wenn die Menge der inflammablen Luft, hinreichend war, alles ſäurezeugende Gas, zu zerlegen, der Ueberreſt nur allein azotiſches Gas iſt. War aber ein Uebermaas, vom ſäurezeugenden Gas vorhanden, ſo mußte dieſes mit dem azotiſchen Gas verbunden, freilich Salpeterſäure erzeugen. Ein ſolcher Einwurf, iſt alſo gar nicht als Einwurf zu betrachten. H.

Neunter Abſchnitt.

Von der Quantität des Wärmeſtoffs, welcher ſich bei den verſchiedenen Arten der Verbrennung entwickelt.

Wir haben geſehen, daß wenn man irgend eine Verbrennung in einer ausgehölten Eiskugel vornimmt, und die zu ihrer Unterhaltung nöthige Luft beim Gefrierpunkt des Thermometers, hergiebt, die Menge des geſchmolzenen Eiſes, im Innerſten der Kugel, ein wo nicht abſolutes, doch wenigſtens relatives Maas der Quantität des entwickelten Wärmeſtoffs, angab. Hr. de Laplace und ich, haben die Beſchreibung des Apparats geliefert, den wir zu dergleichen Verſuchen gebraucht haben *). Nachdem wir es verſucht hatten, die verſchiedenen Quantitäten Eis zu beſtimmen, welche durch die Verbrennung dreier von den vier einfachen brennbaren Subſtanzen, nemlich des Phosphors, Kohlenſtoffs, und Waſſerſtoffs, ſchmelzen, ſo erhielten wir folgenden Reſultat.

*) In dem Mèmoires de l'Acadèmie des ſciences annèe 1780. pag. 355. und auch im dritten Theil dieſes Werks. A. d. Verf.

Durch die Verbrennung von einem Pfund Phosphor, wurde geſchmolzen	100 Pf. —	—	Eis
Durch die Verbrennung von einem Pf. Kohle . .	69 — 8 Unz.	—	—
Durch die Verbrennung von einem Pf. gasförmigen Waſſerſtoff . . .	295 — 9 — $3\frac{1}{2}$ Drachm.	—	

Da die Subſtanz, welche durch das Reſultat der Verbrennung des Phosphors entſteht, eine konkrete Säure iſt, ſo iſt es wahrſcheinlich, daß ſehr wenig Wärmeſtoff in dieſer Säure bleibt, und daß folglich dieſe Verbrennung ein Mittel darbietet, bis auf etwas weniges, die in dem ſäurezeugenden Gas enthaltene Menge von Wärmeſtoff, zu erfahren. Wollte man aber annehmen, daß die Phosphorſäure, noch eine anſehnliche Menge Wärmeſtoff beſitze, ſo wie der Phosphor vor ſeiner Verbrennung auch einen Theil beſaß, ſo würde der Irrthum nur in dem Unterſchiede liegen, und folglich von weniger Bedeutung ſeyn.

Ich habe im 5ten Abſchnitt gezeigt, daß ein Pfund brennender Phosphor, 1 Pfund und 8 Unzen ſäurezeugendes Gas abſorbirt, und da zu gleicher Zeit 100 Pfund geſchmolzen Eis dadurch geſchmolzen ſind, ſo folgt daraus, daß die Menge Wärmeſtoff, die in einem Pfunde ſäurezeugenden Gas enthalten iſt, fähig iſt, 66 Pfund 10 Unzen 5 Drachmen 24 Gran Eis zu ſchmelzen.

Ein Pfund Kohle ſchmelzt im Brennen nur 96 Pfund 8 Unzen Eis, aber es werden zu gleicher Zeit 2 Pfund 9 Unzen, 1 Drachmen 10 Gran ſäurezeugendes Gas abſorbirt. Nun müßten nach den Reſultaten die wir bei der Verbrennung des Phosphors erhielten, 2 Pfund 9 Unzen 1 Drachmen 10 Gran ſäurezeugendes Gas, genug Wärmeſtoff fahren laſſen, um

171 Pfund 6 Unzen 5 Drachmen Eis zu ſchmelzen. Es verſchwindet alſo in dieſem Verſuche eine Menge Wärmeſtoff, welche hinreichend geweſen ſeyn würde, 74 Pfund 14 Unzen 5 Drachmen Eis zu ſchmelzen; allein, da die Kohlenſäure nicht wie die Phosphorſäure nach der Verbrennung im konkreten Zuſtande iſt, ſondern im Gegentheil im gasförmigen Zuſtande übrig bleibt, ſo wurde nothwendig eine Menge Wärmeſtoff erfordert, ſie in dieſen Zuſtand zu verſetzen, und das iſt diejenige Menge, welche in der obigen Verbrennung fehlt. Dividirt man ſie durch die Anzahl der Pfunde Kohlenſäure, welche durch die Verbrennung von 1 Pfund Kohle entſtehen, ſo findet man, daß die Menge Wärmeſtoff, welche erfordert wird, um 1 Pfund Kohlenſäure, aus dem verdickten in dem gasförmigen Zuſtand zu bringen, 20 Pfund 15 Unzen 5 Drachmen Eis ſchmelzen würde.

Man kann eine ähnliche Berechnung über die Verbrennung des waſſerzeugenden Stoffs, und über das Entſtehen des Waſſers anſtellen: 1 Pfund dieſer elaſtiſchen Flüßigkeit, abſorbirt im Brennen 5 Pfund 10 Unzen 5 Drachmen 24 Gran ſäurezeugenden Stoff, und ſchmelzt 295 Pfund 9 Unzen $3\frac{1}{2}$ Drachmen Eis.

Nun würden 5 Pfund 10 Unzen 5 Drachmen 24 Gran ſäurezeugendes Gas, beim Uebergehen aus dem luftartigen Zuſtande, in den feſten, nach dem in der Verbrennung des Phosphors erhaltenen Reſultate, genug Wärmeſtoff verlieren, um eine Menge Eis zu ſchmelzen die der

Summe von 377 Pf. 12 Unz. 3 Dr. gleich wäre.

In der Verbrennung des waſſerzeugenden Gaſſes, entwickeln ſich nur . . . . . 295 Pf. 2 Unz. 3 Dr.

Es bleibt alſo davon im Waſſer, das ſich bildet, ſelbſt dann, wenn es auf 0 des Thermometers gebracht wird . . . . . 82 Pf. 9 Unz. 7½ Dr.

Da nun in der Verbindung eines Pfundes vom waſſerzeugenden Gas, 6 Pfund 10 Unzen 5 Drachm. 24 Gran Waſſer entſtehen, ſo folgt daraus, daß in jedem Pfunde Waſſer, wenn der Thermometer auf 0 ſteht, eine Menge Wärmeſtoff bleibt, welche derjenigen gleich iſt, die erfordert wird, um 1½ Pfund 5 Unzen 2 Drachmen 48 Gran Eis zu ſchmelzen, ohne von demjenigen zu reden, der in dem ſäurezeugenden Gas enthalten iſt; wovon man in dieſem Verſuch unmöglich Rechnung ablegen kann, weil wir die Menge davon nicht kennen; woraus man ſieht, daß das Waſſer ſelbſt im Eiszuſtande, noch viel Wärmeſtoff enthält, und daß der ſäurezeugende Stoff eine ſehr anſehnliche Menge Wärme behält, wenn er in dieſe Verbindung übergeht.

Aus dieſen verſchiedenen Verſuchen, kann man folgende Reſultate zuſammen ſtellen.

Verbrennung des Phosphors.

	Pf.	Unz.	Dr.	Gr.
Quantität des verbrannten Phosphors	1	—	—	—
— — zur Verbrennung nöthigen ſäurezeugenden Gas	1	8	—	—
— — der erhaltenen Phosphorſäure .	2	8	—	—

Quantität des durch Verbrennung eines Pfundes Phosphor entwickelten Wärmeſtoffs, ausgedrückt durch die Anzahl von Pfunden Eis, das er ſchmelzen kann	100,00000
Quantität des aus einem Pfunde ſäurezeugenden Gas, in der Verbrennung des Phosphors entwickelten Wärmeſtoffs	66,66667
Quantität des Wärmeſtoffs, der bei der Bildung eines Pfundes Phosphorſäure entwickelt wird . .	40,00000
Quantität des Wärmeſtoffs der in jedem Pfunde Phosphorſäure blieb . .	0,00000

Ich habe hier angenommen, daß die Phosphorſäure gar keinen Theil vom Wärmeſtoff behalte, welches ſtreng genommen nicht wahr iſt: allein die Quantität davon iſt, (wie ſchon weiter oben angemerkt worden) wahrſcheinlich ſehr klein, und ich nahme ſie für Null an, weil man ſie nicht ſchätzen kann.

Verbrennung der Kohle.

Quantität der verbrannten Kohle	.	1 Pf.	— Unz.	— Dr.	— Gr.
— — des ſäurezeugenden Gaſſes, das in der Verbrennung abſorbirt wurde	.	2 —	9 —	1 —	10 —

Quantität der entſtandenen Kohlenſäure .	3 Pf. 9 Unz. 1 Dr. 10 Gr.
Quantität des Wärmeſtoffs, welcher durch die Verbrennung eines Pfundes Kohle entwickelt wurde, durch die Quantität der Pfunde Eis angegeben, welche er ſchmelzen kann .	96,50000
Quantität des aus jedem Pfunde ſäurezeugenden Gas entwickelter Wärmeſtoffs .	37,52823
Quantität des Wärmeſtoffs welcher bei der Bildung eines Pfundes Kohlenſäueren Gas entwickelt wird	27,02024
Quantität des nöthigen Wärmeſtoffs, um ein Pfund Kohlenſäure in den gasförmigen Zuſtand zu bringen .	20,97960

Verbrennung des waſſerzeugenden Gaſſes.

Quantität des verbrannten gasförmigen Waſſerſtoffs	1 Pf.	— Unz.	— Dr.	— Gr.
— — des zur Verbrennung gebrauchten ſäurezeugenden Gaſſes	5 —	10 —	5 —	24 —
— — des erzeugten Waſſers .	6 —	10 —	5 —	24 —

Quan-

Quantität des Wärmeſtoffs, welcher durch Verbrennung eines Pfundes gasförmigen Waſſerſtoffs entwickelt wird	295,58950
Quantität des Wärmeſtoffs, welcher aus jedem Pfunde ſäurezeugenden Gaſſes entwickelt wird . . .	52,16280
Quantität des Wärmeſtoffs, welcher während dem Entſtehen eines Pfundes Waſſers entwickelt wird .	44,33840
Quantität des Wärmeſtoffs, welche in einem Pfunde des ſäurezeugenden Stoffs bei ſeiner Verbrennung mit Waſſerſtoff bleibt	14,50386
Quantität des Wärmeſtoffs, welche ein Pfund Waſſer, wenn der Thermometer auf Null ſteht, bindet	12,32823

Von der Bildung oder Entſtehung der Salpeterſäure.

Wenn man nitröſes und ſäurezeugendes Gas verbindet, um Salpeterſäure zu machen, ſo entſteht eine geringe Wärme; ſie iſt aber geringer als die, welche in andern Verbindungen des ſäurezeugenden Stoffs Statt hat; woraus man nothwendig ſchließen muß, daß das ſäurezeugende Gas, indem es ſich in der Salpeterſäure fixirt, einen großen Theil von dem

Wärmeſtoffe behält, welcher mit ihm, im gasförmigen Zuſtande, verbunden war. Ohne Zweifel iſt es gar nicht unmöglich, die Quantität Wärmeſtoff, welche während der Vereinigung der beiden Gasarten entwickelt wird, zu beſtimmen, und daraus würde man leicht auf die Menge ſchließen können, welche in der Verbindung feſtſitzen bleibt. Man würde die erſte dieſer beiden gegebenen Quantitäten finden, wenn man die Verbindung des nitröſen Gaſſes mit dem ſäurezeugenden Gas in einem Apparate veranſtaltete, welcher mit Eis umgeben wäre. Allein da in dieſer Verbindung wenig Wärmeſtoff entwickelt wird, ſo würde man nicht eher ſeine Quantität beſtimmen können, als in ſoferne man im Großen, mit unbequemen und complicirten Apparaten, arbeitet; und eben dies hat Herr de Laplace und mich von einem ſolchen Verſuche abgehalten. Indeſſen kann man ſich ſchon mit Berechnungen behelfen, die ſich nicht ſehr von der Wahrheit entfernen können.

Herr de Laplace und ich, haben in einem Eisapparat, ein ſchickliches Verhältniß von Salpeter und Kohle, verpuffen laſſen, und dabei bemerkt, daß ein Pfund Salpeter, durch eine ſolche Verpuffung, zwölf Pfund Eis ſchmelzen konnte.

Ein Pfund Salpeter enthält aber, wie man in der Folge ſehen wird:

An Alkali	7 Unz.	6 Dr.	51,84 Gr.	=	4515,84 Gr.
An trockener Säure	8 —	1 —	20,16 —	=	4700,16 —

Und die 8 Unzen 1 Drachme 20,16 Gran Säure ſind ſelbſt zuſammengeſetzt aus:

Säurezeugenden Stoff	6 Unz.	3 Dr.	66,34 Gr.	=	3738,34 Gr.
Azotiſchen Gas	1 —	5 —	25,82 —	=	961,82 —

Man hat alſo wirklich in dieſer Operation verbrannt: „ — 2 Drachmen 1$\frac{1}{3}$ Gran Kohle, vermittelſt 6 Unz. 3 Drachmen 66,34 Gran, oder 3738,34 Gr. ſäurezeugenden Stoff; und weil die Quantität des geſchmolzenen Eiſes 12 Pfund betrug, ſo folgt daraus, daß 1 Pfund ſäurezeugendes Gas, das auf die nemliche Art verbrannt würde, an Eis ſchmelzen würde 29,58320

Setzt man zu dieſem die Quantität Wärmeſtoff, die in einem Pfunde ſäurezeugenden Stoff, in ſeiner Verbindung mit Kohle enthalten iſt, um die Kohlenſäure, im gasförmigen Zuſtande herzuſtellen, und welche, wie man weiter oben geſehen hat, beträgt 29,13844

So iſt die Hauptſumme des Wärmeſtoffs, den ein Pfund ſäurezeugenden Stoff wenn er mit Salpeterſäure gebunden iſt, enthält . . 58,72164

Aus dem Reſultate der Verbrennung des Phosphors hat man geſehen, da jener Stoff im gasförmigen Zuſtande, wenigſtens . 66,66667 davon enthält.

Folglich verliert er davon wenn er ſich mit azotiſchen Gas verbindet, um Salpeterſäure zu bilden, nur . 7,94502.

Fernere Verſuche werden zeigen, ob dieſes durch Berechnung gefundene Reſultat, mit directeren Operationen übereinſtimmt.

Dieſe ungeheure Quantität Wärmeſtoff, welche der ſäurezeugende Stoff, in die Salpeterſäure mit überträgt, erklärt uns, warum in allen Verpuffungen des Salpeters, oder um beſſer zu ſagen, bei allen Gelegenheiten, wo die Salpeterſäure zerlegt wird, eine ſo große Entwickelung vom Wärmeſtoff Statt findet.

Verbrennung des Wachslichts.

Nachdem ich einige Fälle einfacher Verbrennungen unterſucht habe, will ich Beiſpiele von Zuſammengeſetzten aufführen; ich fange mit dem Wachſe an.

Ein Pfund dieſer Subſtanz, wenn ſie richtig in einem Eisapparate brennt, womit man die Quantitäten des Wärmeſtoffs beſtimmt, ſchmelzt 133 Pfund 2 Unzen $5\frac{1}{3}$ Drachmen Eis.

Es enthält aber ein Pfund Wachs, nach den Verſuchen, die ich in dem Mémoires de l'Academie 1784. pag. 606. erzählt habe:

An Kohle	13	Unz.	1	Dr.	23	Gr.
An Waſſerſtoff	2	—	6	—	49	—

Die 13 Unzen 1 Drachmen 23 Gran Kohle ſollten nach den oben angeführten Verſuchen ſchmelzen . . .	79,39390	Pf. Eis.
Die 2 Unzen 6 Drachmen 49 Gran Waſſerſtoff, ſollten ſchmelzen	52,37605	— —
Zuſammen	131,76995.	

Man ſieht aus dieſen Reſultaten, daß die Quantität des Wärmeſtoffs, welcher ſich aus dem brennenden Wachslichte entwickelt, ziemlich genau der Quantität gleich kommt, welche man erhalten würde, wenn man abgeſondert ſoviel Kohle und Waſſerſtoff verbrannte, als das Gewicht beträgt, das in ſeiner Verbindung eintritt. Da die Verſuche über die Verbrennung des Wachslichts mehreremal wiederholt worden ſind, ſo habe ich Urſache, ſie für richtig zu halten.

Verbrennung des Olivenöls.

Wir ſchloſſen in den gewöhnlichen Apparat eine Lampe ein, welche eine bekannte Quantität Olivenöl enthielt; nach geendigtem Verſuch, beſtimmten wir genau das Gewicht des verbrauchten Oels, und das Gewicht des geſchmolzenen Eiſes: das Reſultat war, daß 1 Pfund brennendes Olivenöl 148 Pfund 14 Unzen 1 Drachmen Eis ſchmelzen konnte.

Nach den Verſuchen aber, die ich (Mémoires de l'Acad. annèe 1784.) mitgetheilt habe, wovon man im folgenden Abſchnitt, einen Auszug finden wird, enthält ein Pfund Olivenöl

an Kohle	12 Unz.	5 Dr.	5 Gr.
an Waſſerſtoff	3 —	2 —	67 —

Die Verbrennung von 12 Unz. 5 Drachm. 5 Gran Kohle ſollten nur ſchmelzen	76,18723 Pf. Eis.
Und die Verbrennung von 3 Unz. 2 Drachm. 67 Gran Waſſerſtoff	62,15053
Zuſammen	138,33776.
Es wurden aber geſchmolzen	148,88330

Folglich war die Entwickelung des Wärmeſtoffs, anſehnlicher als ſie nach ihrer Quantität von 10,54554 Pf. Eis ſeyn durfte.

Dieſer Unterſchied, der überdies nicht ſehr anſehnlich iſt, kann von Irrthümern herrühren, die bei dergleichen Verſuchen unvermeidlich ſind, oder vom Mangel einer hinlänglichen und genauen Kenntniß der Zuſammenſetzung dieſes Oels. Allein es folgt immer daraus, daß ſchon viel Zuſammenhängendes und Uebereinſtimmendes, bei den Verſuchen vorgeht, die ſich auf die Verbindung und Entwickelung des Wärmeſtoffs beziehen.

Nun bleibt uns noch übrig zu beſtimmen, wieviel Wärmeſtoff, der ſäurezeugende Stoff in ſeiner Verbindung mit den Metallen enthält, um ſie in oxidirte Metalle zu verwandeln; wieviel davon der Waſſerſtoff in den verſchiedenen Zuſtänden, in denen er exiſtiren kann, enthält; und endlich auf eine genaue Art, die Quantität Wärmeſtoff zu erfahren, welche bei der Entſtehung des Waſſers entwickelt wird. Bei dieſer Beſtimmung iſt noch eine ziemlich große Ungewißheit, die wir durch neue Verſuche heben müſſen. Sind dieſe verſchiedene Punkte recht bekannt, und wir hoffen, daß ſie es bald ſeyn werden, ſo werden wir wahrſcheinlich Verbeſſerungen, vielleicht gar ſehr anſehnliche, in den meiſten jetzt angegeben Reſultaten, machen müſſen. Allein ich hielt dieſes für keinen Beweggrund, ſie denen vorzuenthalten, welche denſelben Gegenſtand bearbeiten wollen. Es iſt ſchwer, wenn man die Elemente einer neuen Wiſſenſchaft ſucht, nicht mit: **es verhält ſich ohngefähr ſo** — anzufangen; und es geht ſelten an, ſie gleich bei ihrem Entſtehen, in ihren Zuſtand der Vollkommenheit, zu verſetzen.

Zehnter Abſchnitt.

Von der Verbindung der brennbaren Subſtanzen untereinander.

Da die brennbaren Subſtanzen überhaupt genommen, diejenigen ſind welche einen großen Hang zum ſäurezeugenden Stoff haben, ſo folgt daraus, daß ſie untereinander Verwandtſchaft haben müſſen, daß ſie ſich miteinander zu verbinden ſuchen: denn quae ſunt eadem uni tertio ſunt eadem inter ſe; und dies bemerkt man wirklich. Faſt alle Metalle, ſind fähig ſich miteinander zu verbinden, und daraus entſteht eine Ordnung von zuſammengeſetzten Metallen, welche man im gemeinen Leben Verſetzung (alliage) nennt. Nichts hindert uns dieſen Ausdruck aufzunehmen: alſo werden wir ſagen, daß die meiſten Metalle ſich miteinander alliiren; daß die Metallverſetzungen (alliages) wie alle Verbindungen, eines oder mehrerer Grade der Sättigung fähig ſind: daß die metalliſchen Subſtanzen in dieſem Zuſtande überhaupt zerbrechlicher ſind, als die reinen Metalle, vorzüglich wie die alliirten Metalle, durch ihren Grad der Schmelzbarkeit, ſehr verſchiedeu ſind; endlich wollen wir hinzuſetzen, daß von dieſem Unterſchiede, die Grade der Schmelzbarkeit, und ein Theil der beſondern Erſcheinungen herkommen, die bei den Vermiſchungen ſtatt finden; als z. B. in Eigen-

ſchaft einiger Arten von Eiſen, glühend zerbrechlich zu ſeyn. Dieſe Arten von Eiſen, müſſen als eine Verbindung des reinen Eiſens, das ein faſt unſchmelzbares Metall iſt, mit einer kleinen Quantität, irgend eines andern Metalls, das bei einer glühenden Hitze ſchmelzt, angeſehen werden. So lange als eine Verſetzung dieſer Art kalt iſt, und die beiden Metalle ſich im feſten Zuſtande befinden, ſo läßt es ſich hämmern: erhitzt man es aber, bis auf einem Grad, der hinreichend iſt, das ſchmelzbarſte dieſer beiden Metalle zum Fließen zu bringen, ſo müſſen die flüßigen Theile, welche zwiſchen den feſten liegen, die Auflöſung des Zuſammenhangs ſtören, und das Eiſen muß zerbrechlich werden.

Was die Verbindungen des Queckſilbers mit den Metallen betrift, ſo pflegt man ſie mit den Namen Analgama zu bezeichnen, und wir haben keine Schwierigkeit geſehn, ihnen dieſe Benennung zu laſſen.

Der Schwefel, der **Phosphor**, und die **Kohle** ſind gleichfalls fähig, ſich mit den Metallen zu verbinden. Die Verbindungen des Schwefels, hat man überhaupt mit dem Namen Rieſe bezeichnet; die andern hat man gar nicht benannt, oder wenigſten hat man ihnen ſolche neue Benennungen gegeben, daß man ſie füglich ändern kann.

Den erſten dieſer Verbindungen, haben wir den Namen **Sulphurate**, (ſulfures) gegeben, den zweiten **Pphosphorate**, (phosphures) und endlich den dritten **Karbonate** (carbures). Schwefel, Phosphor und Kohle, machen alſo, wenn ſie oxidirt worden ſind, Säuren; treten ſie aber in Verbindungen, ehe ſie oxidirt worden ſind, ſo machen ſie **Sulphurate**, **Phosphorate** und **Karbonate**. Dieſe Benennungen werden wir ſelbſt auf die alkaliſchen Verbindungen ausdehnen; ſo werden wir mit dem Namen **ſulphuriſirtes Pflanzenalkali** (ſulfure de potaſſe)

die Verbindung des Schwefels mit Pottaſche, oder fixen Pflanzenalkali bezeichnen, und mit dem Namen **ſulphuriſirtes Ammoniak** (ſulfure d'ammoniaque) die Verbindung des Schwefels mit flüchtigen Alkali, oder Ammoniak (38).

Der gasförmige Waſſerſtoff, dieſe höchſt entzündliche Subſtanz, iſt auch fähig, ſich mit einer großen Anzahl von brennbaren Subſtanzen zu verbinden. Im gasförmigen Zuſtande, löſt er Kohlenſtoff, Schwefel, Phosphor, und mehrere Metalle auf. Wir werden dieſe Verbindungen mit den Namen, **gasförmiger karboniſirter Waſſerſtoff** (gaz

(38) Anmerk. Die Ausdrücke Sulfures, Phosphures, Carbures etc. laſſen ſich in der deutſchen Sprache, gar nicht bequem geben. Ich habe ſchon angemerkt, daß ich entſchloſſen war, die alten Ausdrücke Lebern, beizubehalten; da aber Hr. L. dieſe Benennungen, ſo ſehr ausdehnt, und ſelbſt alle die nur möglichen Verbindungen darunter begreift, ſo dürfte doch wohl der Ausdruck Leber etwas unzureichend ſeyn. Die Verbindungen des Eiſens mit Schwefel und Arſenik, waren bis jetzt, im Deutſchen, unter den Namen der Kieſe bekannt. Im Allgemeinen läßt ſich dieſer Ausdruck freilich nicht gebrauchen, und um Hrn. L. treu zu bleiben, muß ich auch hier, neue Ausdrücke wählen. Ein (Sulfure), die Verbindung des Schwefels, mit irgend einer Subſtanz, mag daher im Deutſchen, ein **Sulphurat**, heißen; die Verbindung des Phosphors, (Phosphure) ein **Phosphorat**, und die Verbindung der Kohle, mit irgend einer Subſtanz (Carbure) ein **Carbonat**: alſo **ſulphuriſirtes Eiſen**, ſtatt Schwefelkies, **ſulphuriſirtes Alkali**, ſtatt Schwefelleber; **karboniſirtes Eiſen**, ſtatt Reißblei oder Plumbago. Lieber! (ſchreibt mir mein Freund **Weſtrumb**) warum wollen ſie nicht geſchwefelte, phosphorirte und per analogiam gekohlte Stoffe ſagen. Gekohlt iſt zwar nicht Deutſch — aber — Ich ſelbſt geſtehe, daß es mehr Deutſch ſeyn würde, als mein gebrauchter Ausdruck karboniſirt, ich mußte aber auf die Verbindungen Rückſicht nehmen, und dabei fand ich daß die von mir gebrauchten Ausdrücke, ſich kürzer mit andern vereinigen laſſen. H.

hydrogène carboniſè), gasförmiger ſulphuriſirter Waſſerſtoff (gaz hydrogène ſulfuriſèe), gasförmiger phosphoriſirter Waſſerſtoff (gaz hydrogène phosphoriſèe), bezeichnen.

Die zweite dieſer Gasarten, iſt eben diejenige, welche von den Chemikern Schwefelleber-Gas (gaz hèpatique) und vom Hrn. Scheele ſtinkendes Schwefelgas genannt worden iſt. Dieſer Gasart haben einige mineraliſche Waſſer, ihre Kräfte zu verdanken; und von ihrem Ausfluße, kommt vorzüglich der ſtinkende Geruch thieriſcher Excremente her. In Anſehung des phosphoriſchen Waſſerſtoffs, ſo iſt dieſer vorzüglich, durch ſeine Eigenſchaft, ſich freiwillig zu entzünden, wenn er mit der Luft, oder noch beſſer, wie es Herr Gengembre entdeckt hat, mit dem ſäurezeugenden Gas, in Berührung kommt, merkwürdig. Dieſes Gas riecht wie verfaulte Fiſche, und es iſt wahrſcheinlich, das wirklich bei der Fäulniß des Fleiſches und der Fiſche, ein wahrer gasförmiger phosphoriſirter Waſſerſtoff ausdünſtet (39).

Wenn der Waſſerſtoff und der Kohlenſtoff, ſich miteinander verbinden, ohne daß der Waſſerſtoff durch den Wärmeſtoff, in den gasförmigen Zuſtand gebracht worden iſt, ſo entſteht daraus eine beſondere Verbindung, die unter dem Namen Oel bekannt iſt, und dieſes Oel iſt entweder fix oder flüchtig, je nachdem die

(39) Anmerk. Wenn man mir die vorher gebrauchten Ausdrücke verzeihet, ſo wird man auch die gegenwärtigen verzeihlich finden. Freilich hätte ich wohl die bekannten Benennungen, hapatiſche Luft, phosphorleber Luft ꝛc. hierzu gebrauchen können; ich hielt es aber für Pflicht, der franzöſiſchen Nomenklatur ſoviel wie möglich treu bleiben zu müſſen. Daß die leuchtende Eigenſchaft des faulenden Fleiſches, und der faulenden Fiſche, vielleicht von einem ausſtröhmenden gasförmigen phosphoriſirten Waſſerſtoff herkommt, iſt eine Idee, die Aufmerkſamkeit verdient, und näher unterſucht werden muß.

H.

Verhältniſſe des Waſſerſtoffs, und des Kohlenſtoffs ſind.

Es wird nicht unnütz ſeyn, hier eines der vorzüglichſten Kennzeichen anzuführen, wodurch die fixen Oele, die man durchs Auspreſſen aus Vegetabilien gezogen hat, ſich von den flüchtigen, oder ätheriſchen Oelen unterſcheiden. Es beſteht darinnen: die erſteren enthalten ein Uebermaas vom Kohlenſtoff, der ſich von ihnen trennt, wenn man ſie über den Grad des kochenden Waſſers erhitzt: die flüchtigen Oele hingegen, da ſie aus einen richtigern Verhältniſſe von Kohlenſtoff und Waſſerſtoff beſtehen, laſſen ſich gar nicht durch einen höhern Grad von Hitze, als der Grad des kochenden Waſſers iſt, zerlegen; ſondern die beiden Stoffe welche ſie bilden, bleiben vereint; ſie vereinigen ſich mit dem Wärmeſtoff, um ein Gas zu bilden, und in eben dieſem Zuſtande, gehen ſie in der Deſtilation über.

Daß die Oele überhaupt aus Waſſerſtoff und Kohlenſtoff zuſammengeſetzt ſind, habe ich in einer Abhandlung gezeigt; ſie befindet ſich in dem Recueil de l'Academie, annèe 1784. pag. 593. Man wird darinnen ſehen, daß die fixen Oele, wenn ſie im ſäurezeugenden Gas brennen, ſich in Waſſer und Kohlenſäure verwandeln, und daß, wenn man die Berechnung beim Verſuche anwendet, ſie aus 21 Theilen Waſſerſtoff, und 79 Theile Kohlenſtoff beſtehen. Vielleicht enthalten die feſten öligen Subſtanzen, als Wachs rc. noch außerdem ein wenig ſäurezeugenden Stoff, welchem ſie ihren feſten Zuſtand zu verdanken haben. Uebrigens bin ich jetzt mit Verſuchen beſchäftiget, welche dieſe ganze Theorie mehr entwickeln werden.

Eine Frage, die mit Recht unterſucht zu werden verdient, iſt dieſe, ob der Waſſerſtoff fähig iſt, ſich mit Schwefel, Phosphor, und ſelbſt mit Metallen

im konkreten Zuſtande zu verbinden. Nichts zeigt a priori an, daß dieſe Verbindungen unmöglich ſeyen, den weil die brennbaren Körper überhaupt fähig ſind, ſich miteinander zu verbinden, ſo ſieht man nicht ein, warum der Waſſerſtoff eine Ausnahme machen ſollte. Aber zu gleicher Zeit beweißt kein direkter Verſuch, weder die Möglichkeit noch die Unmöglichkeit dieſer Vereinigung. Eiſen und Zink ſind unter allen Metallen diejenigen, in welchen man am meiſten berechtigt ſeyn würde, eine Verbindung des Waſſerſtoffs zu muthmaßen; aber zu gleicher Zeit haben dieſe Metalle die Eigenſchaft das Waſſer zu zerlegen; und da es in chemiſchen Verſuchen ſchwer iſt, die letzten Spuren von Feuchtigkeit bei Seite zu ſchaffen, ſo kann man ſich nicht leicht überzeugen, ob die kleinen Theile des gasförmigen Waſſerſtoffs, welche man bei einigen Verſuchen mit dieſen Metallen erhält, mit ihnen verbunden waren, oder ob ſie wohl von der Zerlegung einiger Waſſertheilchen herkommen. Gewiß iſts, daß, jemehr man das Waſſer von einem ſolchen Verſuch zu entfernen ſucht, um ſoviel mehr nimmt die Quantität des gasförmigen Waſſerſtoffs ab, und daß man mit recht großer Vorſicht, es dahin bringt, nur faſt unmerkliche Quantitäten davon zu erhalten.

Die brennbaren Körper, vorzüglich der Schwefel, Phosphor, und die Metalle, mögen nun fähig oder nicht fähig ſeyn, Waſſerſtoff zu abſorbiren, ſo kann man wenigſten ſicher ſeyn, daß er ſich damit nur in ſehr geringer Quantität verbindet; und daß dieſe Verbindung, die zu ihrer Exiſtenz bei weiten nicht weſentlich iſt, nicht anders als ein fremder Zuſatz angeſehen werden kann, der ihre Reinheit verändert. Uebrigens iſt es die Sache derer, welche dieſes Syſtem angenommen haben,

durch entſcheidende Verſuche, die Exiſtenz dieſes Waſſers, zu erweiſen, den bis jeßt haben ſie nur Muthmaßungen geliefert (40).

(40) Anmerk. Dieſe Vorausſeßung des Hrn. L., daß der Schwefel, der Zink, und das Eiſen, unter einigen Umſtänden, waſſerzeugenden Stoff im konkreten Zuſtande, enthalten können, muß den Stahlianern Gelegenheit geben, Gründe für ihr Syſtem zu machen. Zwar will Hr. L daß die Menge des Waſſerſtoffs, in ſolchen Fällen immer nur ſehr gering ſey, auch daß er nur denn vorzüglich in Betracht komme, wenn Waſſer vorhanden war, daß ſich zerlegen konnte. Demohnerachtet wird man aber nicht unterlaſſen, alles anzuwenden, um dadurch das Phlogiſton zu retten. Die Erfahrung muß hier, ſo wie in allen übrigen Fällen nur allein richten, ihr müſſen wir uns unbedingt unterwerfen. H.

Eilfter Abſchnitt.

Betrachtungen über die oxidirten Stoffe, und die Säuren von mehrern Grundbaſen; und über die Zuſammenſetzung der animaliſchen und vegetabiliſchen Materien.

Wir haben in dem fünften und achten Abſchnitt, den Erfolg der Verbrennung und Oxigeneſirung der vier einfachen brennbaren Subſtanzen, als des Phosphors, Schwefels, Kohlenſtoffs und Waſſerſtoffs, unterſucht, in dem zehnten Abſchnitt haben wir gezeigt, daß die einfachen brennbaren Subſtanzen, fähig wären, ſich miteinander zu vereinigen, um zuſammengeſetzte entzündliche Körper zu bilden, und wir haben angemerkt, daß die Oele überhaupt, insbeſondere aber die feſten, nicht flüchtigen, Oele der Pflanzen, in dieſe Klaſſe gehörten, daß ſie alle aus Waſſerſtoff und Kohlenſtoff beſtünden. Es bleibt mir nur noch übrig, in dieſem Abſchnitt, von der Oxigeneſirung der zuſammengeſetzten brennbaren Körper zu handeln, und zu zeigen, daß es Säuren und oxidirte Stoffe, von doppelt und dreifachen Grundbaſen gebe, daß die Natur bei jedem Schritt uns Beiſpiele hievon darbiete, und daß ſie hauptſächlich durch dieſe Art von Verbindung dazu gelangt ſey, mit ſo einer geringen Anzahl von Elemen-

ten, oder einfachen Körpern, eine ſo große Verſchiedenheit von Reſultaten zu bilden.

Schon in frühern Jahren hatte man bemerkt, daß wenn man Meerſalzſäure und Salpeterſäure miteinander vermiſchte, eine gemiſchte Säure daraus entſtände, welche ganz andere Eigenſchaften beſäſſe, als die Säuren, durch deſſen Zuſammenſetzung ſie entſtanden war.

Dieſe Säure iſt durch ihre Eigenſchaft, Gold aufzulöſen, berühmt worden. Gold aber iſt nach der Sprache der Chemiſten, der König der Metalle, und eben daher bekam ſie den glänzenden Titel, Königswaſſer. Dieſe gemiſchte Säure hat, wie Herr Berthollet ſehr richtig bewies, beſondere Eigenſchaften, die von der verbundenen Wirkung ihre beiden ſauren Grundſtoffe abhängen, und aus dieſem Grunde haben wir uns verbunden gehalten, ihr einen beſonderen Namen zu geben: nitriſirte Meerſalzſäure (acide nitro-muriatique), ſchien uns der ſchicklichſte Name zu ſeyn, weil er die Natur der beiden Subſtanzen, woraus dieſe Säure beſteht, ausdrückt.

Allein dieſe Erſcheinung, welche man bisher nur in Anſehung der nitriſirten Meerſalzſäure, bemerkt hat, zeigt ſich in dem Pflanzenreich beſtändig. Unendlich ſelten findet man in ihm eine einfache Säure, nemlich eine ſolche, die nur aus einem ſäurefähigen Grundſtoff beſtände. Alle Säuren dieſes Reichs haben, den Waſſerſtoff, den Kohlenſtoff, bisweilen auch den Waſſerſtoff, Kohlenſtoff, und Phosphorſtoff, zu Grundbaſen, die jedesmal in einen größern oder geringern Verhältniſſe, mit dem ſäurezeugenden Stoff verbunden ſind.

So hat auch das Pflanzenreich, ſolche oxidirte Stoffe, welche ebenfalls aus doppelten und dreifachen aber weniger geſäuerten Grundſtoffen, zuſammengeſetzt ſind.

Die Säuren und oxidirten Stoffe des Thierreichs, ſind noch zuſammengeſetzter; bei der Verbindung der mehrſten, finden ſich vier ſäurefähige Baſen; der Waſſerſtoff, der Kohlenſtoff, der Phosphor, und das Azote (41).

Es iſt noch nicht lange her, daß ich mir über dieſe Materie, klare und methodiſche Begriffe verſchaft habe, ich werde mich alſo hier nicht viel dabei verweilen. In den Aufſätzen, die ich für die Akademie bearbeite, werde ich ſie gründlicher behandeln. Der größte Theil meiner Erfahrungen iſt gemacht, allein ich muß ſie wiederholen, ich muß ſie vervielfältigen, um, was die Quantitäten betrift, genaue Erfolge angeben zu können. Hier werde ich es alſo bei einem kurzen Verzeichniſſe der oxidirten Stoffe, der Säuren des Pflanzen- und Thierreichs, bewenden laſſen, und werde dieſen Artikel mit einigen Bemerkungen, über die Beſchaffenheit der Pflanzen und Thiere, beſchließen.

Unter die oxidirten Pflanzenſtoffe, von zwei Grundbaſen, gehören der Zucker, und die verſchiedenen Gummiarten, die wir unter dem Geſchlechtsnamen Schleime (Muqueux) und Kraftmehl (amidon) vereinigt haben, ſie enthalten den Waſſerſtoff und Kohlenſtoff, zu Urſtoffen, und zwar ſind dieſe ſo mit-

ein-

(41) Anmerk. Hier ſind manche merkwürdige Umſtände, auf die man billig bei chemiſchen Analyſen, vegetabiliſcher und animaliſcher Subſtanzen Rückſicht, nehmen muß. Dieſem zufolge, kann es uns bald ſcheinen, als wenn bald die Phosphorſäure, bald die Salpeterſäure, bald dieſe bald jene Säure, die Baſis der Pflanzenſäure wäre, ſo wie ſchon öfters Meinungen dieſer Art ans Licht getreten ſind. Kennen wir eben die ſäuerfähigen Baſen jener Materien, wiſſen wir, daß der ſäurezeugende Stoff einen Beſtandtheil aller übrigen Säuren ausmachet und bedenken wir, daß ſolche Zerlegungen nicht ohne andere Säuren unternommen werden können, ſo klären ſich die Begriffe ſehr auf ♃.

einander verbunden, daß ſie beide nur einen Grundſtoff ausmachen, und durch einen Antheil ſäurezeugenden Stoff, in den oxidirten Zuſtand gebracht worden ſind; ſie ſind nur durch das Verhältniß der Beſtandtheile, wodurch ſie erzeugt wurden, voneinander unterſchieden. Aus dem oxidirten Zuſtande kann man ſie, in den einer Säure verſetzen, wenn ihnen eine neue Quantität ſäurezeugender Stoff gegeben wird, und ſo bilden ſich vermöge des Grades der Oxigeneſirung, und dem Verhältniß des Waſſer- und Kohlenſtoffs, die verſchiedene Pflanzenſäuren.

Um die Grundſätze, die wir neuerlich für die mineraliſchen Säuren, und oxidirten Mineralſtoffe, feſtgeſetzt haben, auch auf die Nomenklatur der Pflanzenſäuren, und oxidirten Pflanzenſtoffe, anzuwenden, dürfte man ihnen nur noch Namen geben, die ſich auf die Natur der beiden Subſtanzen, woraus ihre Baſis beſteht, beziehen; die Pflanzenſäuren und oxidirten Pflanzenſtoffe, wären alsdenn, z. B. hydrokarboniſirte Säuren und oxidirte Stoffe ꝛc. (oxides et acides hydrocarboneux), ja man hätte durch dieſe Methode noch überdies den Vortheil, ohne Umſchreibungen anzeigen zu können, welcher Beſtandtheil im Uebermaas da ſey, wie Hr. **Rouelle** es für die Pflanzenertrakte ausgefunden hatte: er nannte gummiröſinöſes Extrakt (extractoreſineux), dasjenige worin der Extraktivſtoff das Uebergewicht hatte, reſinogummichtes Extrakt (reſinoextractif) aber das, welches mehr Harz in ſich hielt ([42]).

(42) Anmerk. Der von mir gebrauchte Ausdruck, hydrokarboniſirte Säure, wird manchen pathediſch klingen, man nenne mir aber einen beſſern. Daß ich extracto reſineux, durch gummiröſinöſes, und reſine-extractif, durch roſinogummichtes Extrakt, überſetzt habe, darüber wird wohl Niemand etwas einzuwenden haben, auch wird man verſtehen, was ich damit gemeint habe.

H.

Nach eben dieſen Grundſätzen, und durch Abänderung der Endigungen, um dieſer Sprache ein weiteres Feld zu eröffnen, würde man, um die Pflanzenſäuren, und oxidirten Pflanzenſtoffe, zu bezeichnen, folgende Benennungen haben, als:

Unvollkommen-hydrokarbon-oxidirter Stoff.	Oxide hydro-carboneux.
Vollkommen-hydrokarbon-oxidirter Stoff.	Oxide hydro-carbonique.
Unvollkommen-karbon-hydro-oxidirter Stoff.	Oxide carbone-hydreux.
Vollkommen-karbon-hydro-oxidirter Stoff.	Oxide carbone-hydrique.
Unvollkommen-hydrokarboniſirte Säure.	Acide hydro-carboneux.
Vollkommen-hydrokarboniſirte Säure.	Acide hydro-carbonique.
Oxigeneſirte hydrokarboniſirte Säure.	Acide hydro-carbonique oxygènè.
Unvollkommen-karbon-hydroſirte Säure.	Acide carbone-hydreux.
Vollkommen-karbon-hydroſirte Säure.	Acide-carbone-hydrique.
Oxigeneſirte karbon-hydroſirte Säure.	Acide carbone-hydrique oxygènè (43).

Es iſt wahrſcheinlich, daß dieſe Verſchiedenheit der Sprache hinreichen wird, alle Verſchiedenheiten die uns die Natur darbietet, anzugeben, und daß die Pflanzenſäuren, ſo wie ſie nach und nach können bekannt werden, ſich natürlich und gleichſam für ſich ſelbſt, in das Feld, das wir eben angezeigt haben.

(43) Anmerk. Nur allein um Hrn. L. treu zu bleiben, habe ich es gewagt, dieſe beſonders klingende Namen, hieherzuſetzen. Man verſpotte ſie nicht, ohne es beſſer zu machen, ich zwinge Niemanden ſie anzunehmen. H.

ordnen laſſen. Aber wir ſind noch weit entfernt, eine methodiſiſche Klaſſifikation dieſer Subſtanzen machen zu können; wir kennen zwar die Beſtandtheile, woraus ſie beſtehen, und in dieſem Betracht, bleibt mir kein Zweifel mehr übrig; allein die Verhältniſſe ſind uns noch unbekannt, und in dieſer Rückſicht haben wir uns entſchloſſen, die alten Namen vorläufig noch, beizubehalten; und jetzt noch, da ich in dieſer Laufbahn etwas weiter gerückt bin, als zu der Zeit, da unſer Verſuch der Nomenklatur erſchien, würde ich mir Vorwürfe machen, allzuentſcheidente Folgerungen, aus Verſuchen zu ziehen, die noch nicht Beſtimmtheit genug haben: indem ich aber zugebe, daß dieſer Theil der Chemie noch Mangelhaft ſey, ſo kann ich doch Hoffnung machen, daß er nun auch bald mehr Licht bekommen werde.

Noch weit mehr ſehe ich mich aber genöthigt, bei den oxidirten Stoffen und Säuren, von drei und vier Grundbaſen, wovon das Thierreich eine Menge Beiſpiele darbietet, und die man ſogar bisweilen in dem Pflanzenreich antrift, eben ſo zu verfahren. So zum Beiſpiel iſt der azotiſche Stoff einer von den Beſtandtheilen der Berlinerblauſäure (acide prussique), und zwar iſt er darinnen mit dem Waſſer- und Kohlenſtoff vereinigt, um einen dreifachen Grundſtoff zu bilden; er iſt gleichfalls, wie man annehmen kann, einer von den Beſtandtheilen der Galläpfelſäure; und endlich, faſt alle übrige thieriſche Säuren, haben das azotiſche Gas, den Phosphor, den Waſſer- und Kohlenſtoff, zu Grundbaſen.

Eine Nomenklatur, die dieſe vier Grundbaſen, zugleich ausdrückte, würde ohne Zweifel methodiſch ſeyn; ſie würde den Vortheil haben, klare und beſtimmte Begriffe zu geben; allein eine ſolche Anhäufung von griechiſchen und lateiniſchen Beiwörtern, deren Gebrauch die Chemiker noch nicht einmal allge-

gemein angenommen haben, würde das Anſehen einer barbariſchen Sprache bekommen, die eben ſo ſchwer zu behalten, als auszuſprechen wäre. Uebrigens muß ja auch die Vollkommenheit der Wiſſenſchaft, jener der Sprache, vorangehen, und dieſer Theil der Chemie iſt noch lange nicht dahin gekommen, wohin er einſtens gelangen muß. Es iſt alſo wenigſtens für jetzt noch unvermeidlich, die alten Namen der thieriſchen Säuren, und oxidirten Animalſtoffe, beizubehalten. Nur haben wir uns erlaubt, einige geringe Abänderungen daran zu machen; z. B. die Benennung derjenigen in eux (im Deutſchen unvollkommen vorzuſetzen) zu endigen, bei denen wir vermuthen, daß der ſäurefähige Beſtandtheil in Uebermaas da ſey, und hingegen den Namen derer in ique (im Deutſchen vollkommen vorzuſetzen) zu endigen, bei denen wir den ſäurezeugenden Stoff, als hinreichlich vorausſetzen zu können glaubten (44).

Von den bis jetzt bekannten Pflanzenſäuren, haben wir dreizehn an der Zahl; nemlich:

Unvollkommne Eſſigſäure,	acide acèteux.
Vollkommne Eſſigſäure,	acide acètique.
Sauerkleeſäure,	acide oxalique.
Weinſteinſäure,	acide tartareux.
Branſtige Weinſteinſäure,	acide pyro-tartareux.
Citronſäure,	acide citrique.
Aepfelſäure,	acide malique.
Branſtige Zuckerſäure,	acide pyro-muqueux.
Branſtige Holzſäure,	acide pyro-ligneux.
Gallusſäure,	acide gallique.

(44) Anmerk. Ich habe ſchon anderwärts geſagt, daß ich die franzöſiſche Endigung eux durch unvollkommen, die Endigung ique aber durch vollkommen, überſetzen werde. Ich habe mich dieſer Ausdrücke ſchon oft mit Vortheil bedient, und werde ſie auch hier beibehalten. H.

Benzoeſäure, acide benzoique.
Kamphorſäure, acide camphorique.
Börnſteinſäure, acide ſucinique.

Ob nun gleich alle dieſe Säuren wie ſchon geſagt, vornemlich und faſt einzig, aus Waſſer- Kohlen- und ſäurezeugenden Stoff beſtehen, ſo enthalten ſie doch, genau genommen, weder Waſſer- noch Kohlenſäure, noch Oel, ſondern nur die Grundtheile, woraus dieſelben gebildet werden können. Die Stärke der Attraktion, womit der Waſſer- Kohlen- und ſäurezeugende Stoff, aufeinander wirken, iſt bei dieſen Säuren in einem Zuſtande von Gleichgewicht, welches nur in der Temperatur in der wir leben, beſtehen kann: erwärmt man ſie aber ein wenig über den Grad des kochenden Waſſers, ſo iſt das Gleichgewicht aufgehoben; der Waſſer- und ſäurezeugende Stoff vereinigen ſich, und machen Waſſer; ein Theil des Kohlenſtoffs vereinigt ſich mit dem Waſſerſtoff, um Oel hervorzubringen, und durch die Vereinigung eines andern Theils des Kohlenſtoffs mit dem ſäurezeugenden Stoff, bildet ſich Kohlenſäure. Endlich findet faſt beſtändig dabei etwas Ueberſchuß von Kohle ſtatt, welche frei bleibt. Ich werde dieſes in dem folgenden Abſchnitt etwas mehr zu entwickeln ſuchen.

Die oxidirten Animalſtoffe ſind noch weniger bekannt, als jene des Pflanzenreichs, und ihre Anzahl iſt ſogar noch nicht beſtimmt. Der rothe Theil des Bluts, die Lymphe, und faſt alle Abſonderungen daraus, ſind wahrhaft oxidirte Körper, und es iſt wichtig, ſie aus dieſem Geſichtspunkte zu ſtudiren (45).

(45) Anmerk. Ich wünſchte daß diejenigen, welche Zeit und Luſt genug dazu haben, dieſe Meinung des Hrn. L. etwas näher unterſuchten. Der Gedanke iſt in der That wich-

Die Anzahl der jetzt bekannten thieriſchen Säuren, geht nicht weiter als bis ſechſe; und noch dazu iſt es wahrſcheinlich, daß mehrere dieſer Säuren ineinander einlaufen, oder wenigſtens auf eine wenig merkliche Art voneinander verſchieden ſind. Dieſe Säuren ſind:

die Milchſäure,	acide lactique.
die Milchzuckerſäure,	acide ſaccho-lactique.
die Seidenwurmſäure,	acide bombique.
die Fettſäure,	acide ſèbacique.
die Berlinerblauſäure,	acide pruſſique.
die Ameiſenſäure,	acide formique.

Die Phosphorſäure ſetze ich nicht unter die thieriſchen Säuren, weil ſie zu allen dreien Naturreichen gehört.

Der Zuſammenhang der Beſtandtheile, welche die thieriſchen Säuren, und oxidirten Animalſtoffe bilden, iſt nicht feſter als jener der Pflanzenſäuren, und oxidirten Pflanzenſtoffe; eine ſehr geringe Veränderung in der Temperatur, iſt hinlänglich, denſelben zu ſtören, und dieſes hoffe ich durch die Beobachtungen, die ich in dem folgenden Abſchnitt bekannt machen werde, deutlicher machen zu können (46).

tig, und eine genaue Analyſe dieſer Subſtanzen, würde uns wichtige Aufſchlüſſe geben, die vorzüglich über den phyſiologiſchen Theil der Chemie viel Licht verbreiten würden. H.

(46) Anmerk. So wenig wie die Phosphorſäure, gehören auch die hier aufgezählten Säuren, ins Thierreich. Die Milchzuckerſäure, iſt ſo wie der Milchzucker ſelbſt, eine vegetabiliſche Subſtanz; die Fettſäure, läßt ſich als Sauerkleeſäure und auch als Eſſigſäure darſtellen; von der Ameiſenſäure habe ich es bereits bewieſen, daß ſie unreine Eſſigſäure iſt; und ſowohl die Seidenwurmſäure, als auch die Berlinerblauſäure, iſt nicht im Thierreich allein zu Hauſe; letztere findet ſich in Stoffen aus allen Natur-

reichen. Dieſe Subſtanzen können alſo nur in ſofern als animaliſche Säuren angeſehen werden, in ſofern ſie aus animaliſchen Körpern gewonnen worden ſind, da ſie aber durch den Genuß der vegetabiliſchen Nahrungsmittel in ihnen erzeugt werden, ſo kann man höchſtens annehmen, daß ſie hin und wieder mit urſprünglich animaliſchen Stoffen vermengt ſeyn können. Ein mehreres hierüber, findet ſich in meinem Grundriß der Experimentalchemie angemerkt. H.

Zwölfter Abſchnitt.

Von der Zerlegung der Pflanzen- und Thierſtoffe durch Einwirkung des Feuers.

Wenn man richtig einſehen will, was bei der Zerlegung der vegetabiliſchen Subſtanzen, durchs Feuer, vorgeht, ſo muß man nicht nur auf die Natur der Beſtandtheile, welche ſie zuſammenſetzen helfen, aufmerkſam ſeyn, ſondern man muß auch die verſchiedenen Kräfte der Attraktion, mit welcher die kleinſten Theilchen der Beſtandtheile aufeinander wirken, und zu gleicher Zeit jene des Wärmeſtoffs, auf ſie, beobachten.

Die wahren bildenden Beſtandtheile der Pflanzen, laſſen ſich, wie ich in dem vorhergehenden Abſchnitt, geſagt habe, auf drei zurückbringen, nemlich, den Waſſer- ſäurezeugenden und Kohlenſtoff. Ich nenne ſie bildende, weil ſie allen Pflanzen gemein ſind; weil keine Pflanze ohne ſie beſtehen kann; und zwar nenne ich ſie ſo, zum Unterſchied der andern Subſtanzen, welche nur zur Bildung dieſer oder jener Pflanze insbeſondere, nicht aber zur Bildung aller Pflanzen überhaupt, nothwendig ſind.

Zwei von dieſen dreien Beſtandtheilen, der Waſſer- und ſäurezeugende Stoffe, haben einen großen Hang,

ſich mit dem Wärmeſtoff zu vereinigen, und in einem gasförmigen Zuſtand überzugehen, da hingegen der Kohlenſtoff ein feuerbeſtändiger Beſtandtheil iſt, der wenig Verwandtſchaft mit dem Wärmeſtoff beſitzt.

Der ſäurezeugende Stoff, welcher faſt mit gleicher Stärke, in der gewöhnlichen Temperatur in der wir leben, theils mit dem Waſſerſtoff, theils mit dem Kohlenſtoff, ſich zu verbinden ſucht, hat hingegen, bei einer Glühhitze, mehr Verwandtſchaft mit dem Kohlenſtoff; der ſäurezeugende Stoff verläßt alſo bei dieſem Grade den Waſſerſtoff, und vereinigt ſich mit dem Kohlenſtoffe, um die Kohlenſäure zu erzeugen.

Bisweilen werde ich mich des Ausdrucks Rothglühen, bedienen, ob er gleich keinen genau beſtimmten Grad der Wärme, doch aber einen weit höhern, als jener des ſiedenden Waſſers iſt, anzeigt.

Ob wir gleich weit entfernt ſind, den Werth aller dieſer Kräfte zu kennen, und ihre Wirkung durch Zahlen auszudrücken, ſo ſind wir doch, wenigſtens durch das was täglich unter unſern Augen vorgeht, verſichert: daß ſo veränderlich ſie auch in Anſehung des Grads der Temperatur, oder, was auf eines hinauskommt, in Anſehung der Menge des Wärmeſtoffs, womit ſie verbunden ſeyn können, ſie doch in der Temperatur, worinnen wir leben, beinahe alle im Gleichgewicht ſtehen. Und ſo enthalten die Pflanzen weder Oel, noch Waſſer, noch Kohlenſäure; allein ſie enthalten die Elemente aller dieſer Subſtanzen. Der Waſſerſtoff iſt weder mit dem Säuer- noch Kohlenſtoff verbunden, und umgekehrt (47); allein die kleinſten

(47) Anmerk. Man begreift leicht, daß Hr. L. hier nicht von den fetten und ätheriſchen Oelen reden kann, die man durchs Auspreſſen, und durch die Deſtillation mit Waſſer ausſcheidet; ſondern nur von den ſogenannten empyreumatiſchen Oelen, die durch eine trockne De-

Theilchen dieſer drei Subſtanzen, machen eine dreifache Verbindung, woraus Ruhe und Gleichgewicht entſteht.

Eine ganz geringe Veränderung der Temperatur iſt aber hinlänglich, dieſes ganze Gerüſte von Verbindungen, wenn man ſich anders dieſes Ausdrucks bedienen darf, umzuwerfen. Wenn z. B. die Temperatur, welcher die Pflanze ausgeſetzt wird, nicht viel über die des ſiedenden Waſſers geht, ſo vereinigen ſich der Waſſer- und ſäurezeugende Stoff, und erzeugen Waſſer, welches in der Deſtillation übergeht; (daß dieſes nur von ſolchen Pflanzen, die man vorher bei einer Temperatur von 212 Fahrenheit getrocknet, und ihnen alſo alle wäſſerichte Theile geraubt hat, zu verſtehen iſt, und nicht von friſchen, verſteht ſich von ſelbſt, und kann alſo hier nicht eingeworfen werden H.) ein Theil des Waſſer- und Kohlenſtoffs vereinigen ſich, um flüchtiges Oel zu erzeugen, ein anderer Theil des Kohlenſtoffs wird frei; und da er der feuerbeſtändigſte Beſtandtheil iſt, ſo bleibt er in der Retorte zurück. Bringt man aber ſtatt einer Wärme, die dem ſiedenden Waſſer nahe kommt, eine Rothglühhitze an eine Pflanzenſubſtanz, ſo wird kein Waſſer mehr erzeugt; oder vielmehr dasjenige, welches durch die erſte Einwirkung der Wärme erzeugt worden ſeyn konnte, wird zerlegt; der ſäurezeugende Stoff tritt dann an den Kohlenſtoff, mit dem er bei dieſem Grade der Wärme mehr Verwandtſchaft hat, es wird Kohlenſäure erzeugt, und der freigewordene Waſſerſtoff entwiſcht unter der Geſtalt eines Gaſſes, indem er ſich mit dem Wärmeſtoff verbindet. Bei

ſtillation, aus dieſen Körpern gewonnen werden; und von dieſen wird man nicht leicht wieder ſeine Erzeugungstheorie etwas einzuwenden haben, da man auch beim Stahliſchen Syſtem anerkannt hat, daß ſie unter der Operation erſt gebildet werden. H.

dieſem Grade wird nicht nur kein Oel erzeugt, ſondern wenn welches erzeugt worden wäre, ſo würde es zerlegt werden.

Man ſieht alſo, daß die Zerlegung der Pflanzenſtoffe, vermöge eines Spiels der doppelten und einfachen Verwandtſchaften erfolgt, und daß, während dem daß der Kohlenſtoff den ſäurezeugenden Stoff anzieht, um Kohlenſäure zu erzeugen, der Wärmeſtoff den Waſſerſtoff anzieht, um gasförmigen Waſſerſtoff zu bilden.

Es giebt wirklich keine Pflanzenſubſtanz, die durch die Deſtillation nicht den Beweiß dieſer Theorie darbieten ſollte, wenn man anders eine ſchlechtweg gemachte Darſtellung der Thatſachen ſo benennen darf. Man deſtillire Zucker: ſo lange man ihn in eine geringere Wärme, als jene des ſiedenden Waſſers, verſetzt, wird er nur ein wenig Kriſtalliſationswaſſer verlieren, er wird noch immer Zucker ſeyn, und alle ſeine Eigenſchaften beibehalten; ſobald man ihn aber in eine Wärme bringt, die den Grad des ſiedenden Waſſers etwas überſteigt, wird er ſchwarz; ein Theil des Kohlenſtoffs macht ſich aus der Verbindung los, ſogleich geht ſchwachſäuerliches Waſſer und ein wenig Oel über; und die Kohle, welche in der Retorte zurück bleibt, macht beinahe einen Drittheil des urſprünglichen Gewichts aus.

Das Spiel der Verwandtſchaften iſt noch zuſammengeſetzter in ſolchen Pflanzen, welche wie die Kreuzblumen (crucifères) azotiſches Gas enthalten, und in denen, welche Phosphor enthalten. Da aber dieſe Subſtanzen nur in geringer Menge in ihnen enthalten ſind, ſo verurſachen ſie bei den Erſcheinungen der Deſtillation, wenigſtens dem Anſehen nach, keine große Veränderungen. Es ſcheint, daß der Phosphor mit der Kohle gebunden bleibt, die ihm die Feuerbeſtändigkeit mittheilt; und das azotiſche Gas vereinigt

ſich hier mit dem Waſſerſtoff, um Ammoniak oder flüchtiges Alkali zu erzeugen. (Sollten nicht dieſe Materien, das Ammoniak wenigſtens zum Theil, in einem mit Pflanzenſäure neutraliſirtem Zuſtande, enthalten? Sollte es wirklich immer erſt erzeugt werden? Ich zweifle an dem letztern. H.)

Da die Thierſtoffe beinahe aus eben den Beſtandtheilen wie die Kreuzpflanzen beſtehen, ſo giebt ihre Deſtillation auch dieſelben Reſultate; da ſie aber doch mehr Waſſerſtoff und azotiſches Gas enthalten, ſo geben ſie auch mehr Oel und mehr Ammoniak. Um zu zeigen mit welcher Pünktlichkeit dieſe Theorie alle Erſcheinungen die bei der Deſtillation der Thierſtoffe vorkommen erkläre, will ich nur eine Thatſache anführen; ich meine die Rectifikation, und die gänzliche Zerlegung, der flüchtigen thieriſchen Oele, die man gemeiniglich Dippelſche Oele nennt. Erhält man dieſe Oele durch eine Deſtillation auf dem trocknen Wege, ſo ſind ſie braun, weil ſie etwas, faſt freie, Kohle enthalten, ſie werden aber durch die Rectifizirung weiß. Der Kohlenſtoff iſt ſo wenig feſt hiebei gebunden, daß er ſich bei bloſſer Ausſetzung an die Luft, davon trennt. Setzt man flüchtiges thieriſches Oel, das gut rectifizirt, und folglich weiß, klar und durchſichtig iſt, unter eine mit ſäurezeugendem Gas angefüllte Glocke, ſo wird in kurzer Zeit das Volumen des Gaſſes kleiner, und ein Theil von dem Oel abſorbirt. Der ſäurezeugende Stoff verbindet ſich mit dem Waſſerſtoff des Oels, um Waſſer zu erzeugen, welches zu Boden fällt, zu gleicher Zeit wird die Kohle, welche mit dem Waſſerſtoff verbunden war, frei, und giebt ſich durch ihre ſchwarze Farbe zu erkennen. Deswegen bleiben auch dieſe Oele nur denn weiß und helle, wenn man ſie in wohl zugeſtopften Flaſchen aufbewahrt, und werden ſchwarz, ſobald ſie mit der Luft in Berührung kommen. (Dies iſt ohnſtreitig die zweckmäßigſte Er-

klärung jenes Erfolgs. Daß dieſes ſchwarz werden des Dippelſchen Oels an der Luft, allemal mit einer geringen Erwärmung begleitet iſt, hat Hr. L. nicht angemerkt, ich habe mich aber durch Verſuche davon überzeugt; folglich gründet ſich die ganze Erſcheinung, auf eine wahre Verbrennung. H.)

Die folgenden Rectifizirungen eben dieſer Oele bieten eine andere Erſcheinung dar, die dieſe Theorie beſtätigt. Jedesmal daß man ſie deſtilliret, bleibt ein wenig Kohle auf dem Boden der Retorte, zu gleicher Zeit wird durch die Verbindung des ſäurezeugenden Stoffs, der ſich in der Luft der Gefäſſe befindet, mit dem Waſſerſtoff des Oels, ein wenig Waſſer erzeugt. Da eben dieſelbe Erſcheinung bei jeder Deſtillation eben deſſelben Oels ſtatt findet, ſo folgt daraus, daß nach einer großen Anzahl aufeinander folgender Rectifizirungen, beſonders, wenn man die Operation bei einem etwas ſtarken Grade des Feuers, und in ziemlich geräumigen Gefäſſen vornimmt, die ganze Maſſe des Oels zerlegt wird; und man bringt es dahin, daſſelbe gänzlich in Waſſer und Kohle zu verwandeln. Dieſe gänzliche Zerlegung des Oels durch wiederholte Rectifizirungen, iſt viel ſchwerer, und währt viel länger, wenn man die Operation in weniger geräumigen Gefäſſen, und beſonders bei einem langſamen Feuer, deſſen Grad nicht viel über den des ſiedenden Waſſers geht, vornimmt. Ich werde der Akademie, in einem beſondern Aufſatze, von meinen Erfahrungen, über dieſe Zerlegung der Oele, umſtändlich Rechenſchaft geben, allein das, was ich geſagt habe, ſcheint mir bis dahin hinlänglich zu ſeyn, über die Bildung der Pflanzen= und Thierſtoffe, und über ihre Zerlegung durch das Feuer, beſtimmte Begriffe zu geben.

Zweiter Zuſatz des Ueberſetzers.

Ich will mich hier nicht in eine umſtändliche Zergliederung dieſer ganzen Lehre, über die Erzeugung der Oele, aus Kohlenſtoff und Waſſerſtoff einlaſſen. Indeſſen ſoviel erlaube man mir zu fragen: wenn die Oele, ſowohl die ätheriſchen als die fetten, blos aus Kohlenſtoff und Waſſerſtoff zuſammen geſetzt ſind; wenn ſie beide bloß durch ein verſchiedenes Verhältniß der Beſtandtheile voneinander verſchieden ſind; wo kommt die Pflanzenſäure her, die man bei der Zerlegung, aus einigen abſcheidet? Soll die Branſtigwerdung der Oele bloß daher kommen, daß das ſäurezeugende Gas auf ſie wirkt, ihnen den Waſſerſtoff raubt, und den Kohlenſtoff zu Kohlenſäure umändert; ſo müßte das Reſultat der völligen Zerlegung eines Oels, nur Waſſer und Kohlenſäure ſeyn. Hier muß folglich noch ein anderer Beſtandtheil in dieſen Oelen angenommen werden, der unter einigen Umſtänden die Pflanzenſäure bildet; dieſer iſt meiner Meinung nach kein anderer, als der Zuckerſtoff. Ob dieſer Zukkerſtoff auch in den animaliſchen Subſtanzen enthalten ſeyn kann, iſt mir unbekannt, und muß noch erſt unterſucht werden. Vielleicht ſind die animaliſchen Oele durch Mangel des Zuckerſtoffs, und durch das Daſeyn des azotiſchen Stoffs, von den Pflanzenölen unterſchieden. Zwar könnte man ſagen, daß der Zuckerſtoff nicht als eine beſondre Baſis in jenen Oele angenommen werden könne; ſondern daß er aus Kohle und Waſſerſtoff erſt gebildet werde, wenn ihre Verbindung mit dem ſäurezeugenden Stoffe in Vereinigung kommt; dem ſey aber wie ihm wolle, ſo wird doch immer Pflanzenſäure abgeſchieden, wenn man irgend ein fettes Oel, einer trocknen Deſtillation unterworfen hat. Ich glaube da-

her annehmen zu müſſen, daß der feuerbeſtändigere und dickflüßigere Zuſtand, wodurch ſie die fetten Oele von den ätheriſchen auszeichnen, einer gewiſſen Menge vom ſäuerzeugenden Stoffe zugeſchrieben werden muß, welchen ſie enthalten, und daß dieſer bei der Erhöhung der Temperatur, ſich mit einem Theile deſſelben inniger verbindet, und ihn in Pflanzenſäure umwandelt, die nun in deſſen Verbindung übergeht. Wenn man aber gegenſeitig bedenkt, daß die fetten Oele eine ſo große Verbindungskraft zu den ätzenden Alkalien beſitzen, ſo ſollte man verleitet werden daraus zu ſchließen, daß ihr dickflüßiger Zuſtand, einer ihnen wirklich beigemiſchten Pflanzenſäure zuzuſchreiben ſey; ſo wie man ſie in den dichtern Fettarten ganz und gar nicht leugnen kann. Vielleicht ließe ſich auch durch eine genauere Unterſuchung dieſer Meinung der wahre Unterſchied zwiſchen einem brandigten, und einem natürlichen Oele beſtimmen; vielleicht würde man finden, daß in den brandigten Oelen die Pflanzenſäure gänzlich mangelt? Doch dieſes genau zu beſtimmen, dazu fehlt es hier an Raum; auch müſſen erſt Arbeiten darüber angeſtellet werden, die ſich auf eine zweckmäßige Analyſe jener Materien gründen, um etwas Beſtimmtes in die Erklärung zu bringen. H.

Dreizehnter Abſchnitt.

Von der Zerlegung der oxidirten Pflanzenſtoffe, vermittelſt der weinichten Gährung.

Jedermann weis, wie der Wein, der Cider, der Meth, und überhaupt alle gegohrne geiſtige Getränke bereitet werden. Man drückt den Saft der Trauben und Aepfel aus; dieſen letzten verdünnt man mit Waſſer, man thut die Flüßigkeit in große Wannen, und läßt ſie an einem Orte ſtehen, deſſen Temperatur wenigſtens 10 Grad des Reaumürſchen Thermometers ſeyn muß. Bald darauf entſteht eine ſehr ſchnelle Bewegung der Gährung, eine Menge Luftblaſen ſteigen auf und zerplatzen an der Oberfläche der Gefäſſe, und wenn die Gährung aufs Höchſte geſtiegen iſt, ſo wird die Anzahl der Blaſen ſo groß, die Menge des ſich entwickelnden Gaſſes ſo beträchtlich, daß man glauben ſollte, die Flüßigkeit ſtehe über einem Kohlenfeuer, das darinnen ein heftiges Kochen errege. Das Gas welches frei wird, iſt Kohlenſäure, und wenn man es mit Sorgfalt ſammlet, iſt es vollkommen rein, und ohne alle Beimiſchung anderer Luft- oder Gasarten. Der Traubenſaft, ſo ſüß und zuckricht er auch war, wird bei dieſer Operation eine weinichte Flüßigkeit, die, wenn die Gährung vollkommen iſt, keinen Zucker mehr enthält, und woraus man vermittelſt der Deſtillation

tion eine entzündbare Flüßigkeit ziehen kann, die in dem Handel und in den Künſten, unter dem Namen Weingeiſt bekannt iſt. Man ſieht ein, daß, da dieſe Flüßigkeit ein Erfolg der Gährung einer jeden gezuckerten, und mit Waſſer verdünten Materie iſt, es wieder die Grundſätze unſerer Nomenklatur geweſen wäre, wenn wir ihr den Namen Weingeiſt, oder Aepfelgeiſt, oder gegohrner Zuckergeiſt, hätten geben wollen. Wir waren alſo genöthigt einen allgemeinen Namen anzunehmen, und der Name Alkohol, der aus dem Arabiſchen kommt, hat uns zu dieſem Zweck ſehr ſchicklich geſchienen.

Die Operation der Gährung iſt eine der auffallendſten und außerordentlichſten unter allen denen, die uns die Chemie darbietet, und wir müſſen dabei unterſuchen, 1) woher das kohlenſaure Gas, welches frei wird, 2) woher der brennbare Geiſt, welcher erzeugt wird, kommen, und 3) wie ein ſüßer Körper, ein oxidirter Pflanzenſtoff, ſich auf dieſe Art in zwei verſchiedenen Subſtanzen umändern könne, wovon die eine brennbar, die andere aber äußerſt unverbrennlich iſt. Man ſieht, daß um zur Auflöſung dieſer beiden Fragen zu gelangen, man erſt die Analyſe der Natur des gährungsfähigen Körpers, und die Produkte der Gährung genau kennen mußte; denn nichts wird weder in den Operationen der Kunſt, noch in jenen der Natur erſchaffen, und man kann als Grundſatz annehmen, daß in jeder Operation eine gleiche Menge Stoff vor und nach derſelben da ſey; daß die Eigenſchaft und die Menge der Beſtandtheile, eben dieſelbe bleibe, und daß nur Abänderungen und Modifikationen entſtehen.

Auf dieſem Grundſatze beruht die Kunſt Verſuche in der Chemie zu machen: man muß bei allen eine wahre Gleichheit oder Gleichförmigkeit, zwiſchen den Beſtandtheilen des Körpers den man unterſucht, und denen die man durch die Zerlegung nur aus dem-

ſelben herauszieht, vorausſetzen. Da nun der Traubenmoſt kohlenſaures Gas und Alkohol giebt, ſo kann ich ſagen, daß der Traubenmoſt = der Kohlenſäure + Alkohol iſt. Hieraus folgt, daß man das, was in der weinichten Gährung vorgeht, auf zweierlei Art erklären kann; nach erſterer durch eine genaue Beſtimmung der Natur und der Beſtandtheile des gährungsfähigen Körpers; nach der andern durch eine genaue Berechnung der Produkte, welche daraus durch die Gährung erfolgen; und es iſt klar, daß die Kenntniſſe die man von dem einen erhalten kann, zu gewiſſen Folgerungen über die Natur der andern leiten, und umgekehrt eben ſo.

Dieſem zufolge war es wichtig, daß ich mich bemühte, die bildenden Beſtandtheile des gährungsfähigen Körpers genau zu kennen. Um hierzu zu gelangen, begreift man, daß ich keine ſehr zuſammengeſetzte Obſtſäfte genommen habe, eine ſtrenge Zerlegung ſolcher möchte wohl unmöglich ſeyn.

Unter allen gährungsfähigen Körpern, habe ich den einfachſten gewählt; es iſt der Zucker, deſſen Zerlegung leicht iſt, und deſſen Natur ich ſchon in dem vorhergehenden habe kennen gelehrt. Man wird ſich erinnern, daß dieſe Subſtanz ein wahrer oxidirter Pflanzenſtoff, aus zwei Grundbaſen iſt; daß er aus Waſſerſtoff und Kohlenſtoff beſteht, die durch eine gewiſſe Quantität vom ſäurezeugendem Stoffe in den oxidirten Zuſtand (oxide) gebracht worden ſind, und daß dieſe drei Beſtandtheile in einem Gleichgewichte ſtehen, welches eine ſehr geringe Kraft aufheben kann. Eine lange Reihe von Verſuchen, die ich auf verſchiedenen Wegen gemacht, und ſehr oft wiederholt habe, hat mich gelehrt, daß das Verhältniß der Beſtandtheile welche den Zucker ausmachen, ohngefähr folgendes iſt:

Waſſerſtoff	8	Theile.
ſäurezeugender Stoff	64	—
Kohlenſtoff	28	—
Summe	100	—

Um den Zucker in Gährung zu bringen, muß man ihn gleich Anfangs in vier Theilen Waſſer auflöſen. Allein Waſſer und Zucker miteinander vermiſcht, in welchem Verhältniß es auch ſei, würden niemals für ſich gähren, und das Gleichgewicht würde ſich immer zwiſchen den Beſtandtheilen dieſer Verbindung erhalten, wenn man es nicht durch irgend ein Mittel trennte. Ein wenig Bierhefe iſt hinlänglich dieſe Wirkung hervorzubringen, und die erſte Bewegung der Gährung zu veranlaſſen; nach dieſem fährt ſie von ſelbſt bis ans Ende fort. An einem andern Orte werde ich, ſowohl von den Wirkungen der Hefe, als von den Gährungsmitteln überhaupt Rechnung geben. Gemeiniglich habe ich 10 Pfund dicke Hefe zu einen Centner Zucker, und viermal ſoviel Waſſer als Zucker genommen: die zur Gährung beſtimmte Flüßigkeit, beſtand alſo aus folgenden Theilen: (die Erfolge meiner Verſuche gebe ich hier an, wie ich ſie erhalten habe: ſogar behalte ich die Brüche bei, die mir die Reductionsrechnung gegeben hat.)

Von der Gährung für einen Centner Zucker.

		Pf.	Unz.	Dr.	Gr.
Waſſer		400	—	—	—
Zucker		100	—	—	—
Dicke Bierhefe zuſammengeſetzt aus	Waſſer . .	7	3	6	44
	trockener Hefe	2	12	1	28

Detaillirte Beſtimmung der Beſtandtheile, woraus die der Gährung unterworfenen Materien zuſammengeſetzt ſind.

		Pf.	Unz.	Dr.	Gr.
407 Pf. 3 Unz. 6 Dr. 44 Gr. Waſſer, ſind zuſammengeſetzt aus:	Waſſerſtoff	61	2	2	71,40.
	ſäurez. Stoff	346	2	3	44,60.
100 Pfund Zucker, ſind zuſammengeſetzt aus	Waſſerſtoff	8	—	—	—
	ſäurez. Stoff	64	—	—	—
	Kohlenſtoff	28	—	—	—
2 Pf. 12 Unz. 1 Drachm. 28 Gr. trockne Bierhefe, ſind zuſammengeſetzt aus	Kohlenſtoff	—	12	4	59,00.
	Azot. Stoff	—	—	5	2,94.
	Waſſerſtoff	—	4	5	9,30.
	ſäurez. Stoff	1	10	2	28,76.
	Zuſammen . .	510	—	—	—

Rekapitulation

der bildenden Grundſtoffe, woraus die der Gährung unterworfenen Materien zuſammengeſetzt ſind.

		Pf.	Unz.	Dr.	Gr.	Pf.	Unz.	Dr.	Gr.
Säurezeugender Stoff aus dem	Waſſer . . .	340	—	—	—	411	12	6	11,36.
	Hefenwaſſer	6	2	3	44,60.				
	Zucker . . .	64	—	—	—				
	d. trocknen Hefe	1	10	2	28,76.				
Waſſerſtoff aus dem	Waſſer . .	60	—	—	—	69	6	—	8,70.
	Waſſer der Hefe	1	1	2	71,40.				
	Zucker . .	8	—	—	—				
	der Hefenpaſta	—	4	5	9,30.				
Kohlenſtoff aus dem	Zucker . .	28	—	—	—	28	12	4	59,00.
	der Hefe . .	—	12	4	59,00.				
Azotiſches Stoff, aus der Bierhefe						—	—	5	2,94.
					Zuſammen	510	—	—	—

Nachdem wir die Natur und die Menge der Beſtandtheile, welche die Stoffe der Gährung bilden, genau beſtimmt haben, iſt noch nöthig die Produkte zu unterſuchen, welche durch ihre Verbindungen erzeugt werden. Um dieſe kennen zu lernen, ſchloß ich die

obigen 510 Pfund Flüßigkeit in einen Apparat ein, vermöge deſſen ich im Stande war, nicht nur die Eigenſchaft und Menge der Gasarten, ſo wie ſie ſich entwickelten, zu beſtimmen, ſondern auch jedes dieſer Produkte in einem beliebigen Zeitpunkte der Gährung, für ſich zu wägen. Hier würde eine Beſchreibung dieſer Geräthſchaft zu weitläuftig ſeyn, ſie iſt aber im dritten Theil dieſes Werks beſchrieben, und ich werde alſo nur die Wirkungen hier angeben.

Eine bis zwei Stunden nach geſchehener Miſchung, beſonders wenn man die Operation in einer Temperatur von 15 bis 18 Graden vornimmt, wird man die erſten Zeichen der Gährung gewahr: die Flüßigkeit wird trübe und ſchäumend; es machen ſich Blaſen loß, die an der Oberfläche zerplatzen: bald darauf vermehren ſich dieſe Blaſen, und es wird ſehr reines kohlenſaures Gas (mit Schaum verbunden, der nichts anders als Hefe iſt, die ſich abſondert) in Menge, und mit Schnelligkeit entbunden. Nach etlichen Tagen nimmt, dem Grade der Wärme zufolge, die Bewegung und Entwickelung des Gaſſes ab, hört aber nicht völlig auf, und erſt nach einer ziemlich langen Zeit, iſt die Gährung zu Ende.

Das Gewicht der trocknen Kohlenſäure, die bei dieſer Operation frei wird, beträgt 35 Pfund 5 Unz. 4 Drachm. und 19 Gran. Dieſes Gas führt überdies eine beträchtliche Menge Waſſer mit ſich fort, das in ihm aufgelöſt iſt, und ohngefähr 13 Pfund 14 Unz. 5 Drachm. beträgt.

In dem Gefäſſe, darinnen man die Operation vornimmt, bleibt eine weinichte wenig ſäuerliche Flüßigkeit zurück, dieſe iſt Anfangs trübe, klärt ſich aber nach und nach von ſelbſt auf, und ſetzt einen Theil Hefe ab. Dieſe Flüßigkeit wiegt in allem 397 Pfund 9 Unzen 29 Gran. Analyſirt man endlich alle dieſe Subſtanzen beſonders, und löſt ſie in ihre bildende

Theile auf, ſo finden ſich nach einer ſehr mühſamen Arbeit folgende Reſultate, die in den Aufſätzen der Akademie mehr auseinander geſezt werden ſollen.

Verzeichniß

der durch die Gährung erhaltenen Produkte.

Pf.	Unz.	Dr.	Gr.			Pf.	Unz.	Dr.	Gr.
36	5	4	19	Kohlenſäure beſtehend aus	Säurez. Stoff	25	7	1	34.
					Kohlenſtoff .	9	14	2	27.
408	15	5	14	Waſſer beſtehend aus	Säurez. Stoff	347	10	—	59.
					Waſſerſtoff .	61	5	4	27.
57	11	1	14	Waſſerfreier Alkohol beſtehend aus	Säurez. Stoff verbunden mit Waſſerſtoff	31	6	1	64.
					Waſſerſtoff verbunden mit Säurez. Stoff	5	8	5	3.
					Waſſerſtoff verbunden mit Kohlenſtoff	4	11	5	64.
16	11	5	63	. .	Kocklenſtoff	16	11	5	63.
8	8	—	—	Waſſerfreie Eſſigſäure beſtehend aus	Waſſerſtoff .	—	2	4	—
					Säurez. Stoff	1	11	4	—
					Kohlenſtoff .	—	10	—	—
4	1	4	3	Zucker beſtehend aus	Waſſerſtoff .	—	5	1	67.
					Säurez. Stoff	2	9	7	27.
					Kohlenſtoff .	1	2	2	53.
1	6	—	50	Waſſerfreie Hefe, beſtehend aus	Waſſerſtoff .	—	2	2	41.
					Säurez. Stoff .	—	13	1	41.
					Kohlenſtoff .	—	6	2	30.
					Azotiſchen Stoff	—	—	2	37.
510 Pf.	—	—	—			510 Pf.	—	—	—

Rekapitulation

der durch die Gährung erhaltenen Produkte.

Pf.	Unz.	Dr.	Gr.			Pf.	Unz.	Dr.	Gr.
429	10	—	54	Säurezeugender Stoff und zwar vom	Waſſer . .	347	10	—	59.
					Kohlenſäure .	25	7	1	34.
					Alkohol . .	31	6	1	64.
					Eſſigſäure . .	1	11	4	—
					Zuckerrückſtand .	2	9	7	47.
					Hefe . .	—	13	1	14.
28	12	5	59	Kohlenſtoff enthalten, in der	Kohlenſäure .	9	14	2	57.
					Alkohol . .	16	11	5	63.
					Eſſigſäure . .	—	10	—	—
					Zuckerrückſtand .	1	2	2	53.
					Hefe . .	—	6	2	30.
71	8	6	66	Waſſerſtoff	Waſſer . .	61	5	4	27.
					Alkohol, das Waſſer mit . .	5	8	5	5.
					dem Kohlenſtoff in Alkohol verbunden	4	—	5	—
					Eſſigſäure . .	—	2	4	—
					Zuckerrückſtand .	—	5	1	67.
					Hefe . .	—	2	2	41.
—	—	2	37	Azotiſcher Stoff . .		—	—	2	37.
510 Pf.	—	—	—			510 Pf.	—	—	—

Ob ich gleich bei dieſen Erfolgen die Genauigkeit der Berechnung bis auf Grane gebracht habe, ſo können doch dergleichen Verſuche bei weitem noch nicht eine ſo große Genauigkeit vertragen; da ich aber die Operation nur mit etlichen Pfunden Zucker vorgenommen hatte, und um Vergleichungen anzuſtellen, genöthigt war, ſie auf einen Centner zu bringen, ſo hielt ich mich für verbunden, die Brüche, ſo wie ſie die Berechnung gegeben hat, ſtehen zu laſſen.

Wenn man über die Reſultate, welche obige Tabellen darbieten, nachdenkt, ſo iſt es leicht, deutlich zu ſehen, was bei der weinichten Gährung vorgeht. Man bemerkt ſogleich, daß von den 100 Pfund Zucker, die man dazu genommen hatte, 4 Pfund 1 Unze 4 Drachmen 3 Gran unzerlegter Zucker übrig

gebliében ſind, ſo daß man wirklich nur mit 95 Pfund 14 Unzen 3 Drachmen 69 Gran Zucker die Operation gemacht hat; nemlich mit 61 Pfund 6 Unz. 45 Gran ſäurezeugenden Stoff, mit 7 Pfund 10 Unz. 6 Drachm. 6 Gran Waſſerſtoff, und mit 26 Pfund 13 Unzen 5 Drachm. 19 Gran Kohlenſtoff; vergleicht man nun dieſe Quantitäten miteinander, ſo wird man ſehen, daß ſie hinreichen, allen Weingeiſt oder Alkohol, alle Kohlenſäure, und alle Eſſigſäure, die durch die Wirkung der Gährung entſtanden ſind, hervorzubringen. Man darf alſo gar nicht annehmen, daß das Waſſer ſich bei dieſer Operation zerlege: es ſey denn, daß man behaupte, der Säureſtoff und Waſſerſtoff, ſeyen als Waſſer im Zucker enthalten; dieſes glaube ich aber nicht, weil ich im Gegentheil feſtgeſetzt habe, daß überhaupt die drei bildenden Beſtandtheile der Pflanzen, nemlich Waſſer- ſäurez.- und Kohlenſtoff untereinander im Gleichgewicht ſtehen, daß dieſer Zuſtand des Gleichgewichts ſo lange beſtände, als er nicht, entweder durch eine Veränderung der Temperatur, oder durch eine doppelte Attraktion geſtöhrt würde, und daß die Beſtandtheile nur alsdenn, wenn ſie ſich paarweiſe miteinander verbänden, Waſſer- und Kohlenſäure erzeugten.

Die Wirkungen der weinichten Gährung laufen alſo auf Folgendes hinaus: der Zucker, der ein oxidirter Stoff iſt, wird in zwei Theile getrennt; der eine Theil, nemlich der ſäurezeugende Stoff, verbindet ſich mit einem Theil des Kohlenſtoffs, um Kohlenſäure daraus zu erzeugen; der andere Theil des Kohlenſtoffs, der dadurch entſäuert worden iſt, vereinigt ſich mit dem Waſſerſtoff, um eine brennbare Subſtanz, den Alkohol daraus zu erzeugen, ſo daß wenn es möglich wäre, dieſe beiden Subſtanzen, den Alkohol und die Kohlenſäure, wieder in Verbindung zu bringen, man den Zucker wieder herſtellen müßte. Uebrigens muß

man noch bemerken, daß der Waſſer- und Kohlenſtoff, nicht im Zuſtande eines Oels, ſich im Alkohol befinden; ſondern ſie ſind mit einem Theil ſäurezeugendem Stoff verbunden, der ſie mit dem Waſſer miſchbar macht: die drei Beſtandtheile, ſäurezeugender- Waſſer- und Kohlenſtoff, ſind alſo hier noch in einer Art von Gleichgewicht; und in der That, läßt man ſie durch eine glühende Glas- oder Porzellanröhre ſtreichen, ſo vereinigt man ſie paarweiſe wieder miteinander, und man findet wieder Waſſer, Waſſerſtoff, Kohlenſäure, und Kohlenſtoff. (Schon **Prieſtley** bemerkt, daß wenn man Weingeiſt durch metallene Röhren im glühenden Zuſtande ſtreichen läßt, ihr Inneres mit einer kohlichten Materie belegt wird. **Prieſtley** nennt dieſe Subſtanz **Metallkohle**, ſie iſt aber wie ich ſchon anderwärts vermuthet habe, nichts anders, als wahrer **Kohlenſtoff**, der hier aus dem zerlegten Weingeiſte abgeſondert worden iſt. H.)

In meinen erſten Aufſätzen über die Erzeugung des Waſſers, hatte ich ausdrücklich geſagt, daß dieſe Subſtanz, die man als ein Element anſähe, ſich bei einer Menge chemiſcher Operationen, und vorzüglich bei der weinichten Gährung, zerlegte: damals ſetzte ich voraus, das Waſſer befände ſich ganz gebildet, in dem Zucker, dahingegen ich jetzt überzeugt bin, daß er nur die Stoffe enthält, die geſchickt ſind, es zu erzeugen; man begreift, daß es mir Ueberwindung gekoſtet haben muß, meine erſten Ideen aufzugeben; auch habe ich mich erſt nach einem Nachdenken von mehreren Jahren, und nach einer langen Reihe von Verſuchen und Beobachtungen über die Pflanzen, dazu entſchloſſen. Ich beſchließe das, was ich über die weinichte Gährung zu ſagen habe, mit der Bemerkung, daß ſie ein Mittel zur Analyſe des Zuckers, und überhaupt aller gährungsfähigen Pflanzenſubſtanzen geben kann. In der That kann ich, wie ich es

zu Anfang dieſes Artikels angezeigt habe, die Stoffe die in Gährung geſetzt worden ſind, und die Reſultate die man nach der Gährung erhalten hat; als eine algebraiſche Gleichung anſehen; und indem ich nach und nach eines von den Elementen dieſer Gleichung als unbekannt vorausſetzte, kann ich einen Werth daraus ziehen; und alſo den Verſuch durch die Berechnung, und die Berechnung durch den Verſuch berichtigen.

Dieſe Methode habe ich oft benutzt, um die erſten Erfolge meiner Verſuche zu verbeſſern, und mich bei ihrer Wiederholung mit nöthiger Vorſicht zu leiten; allein hier iſt nicht der Ort, dieſes auseinander zu ſetzen, welches ich überdies in einem Aufſatze, den ich der Akademie über die weinichte Gährung überreicht habe, und der nächſtens gedruckt werden wird, mit vieler Weitläuſtigkeit gethan habe.

Dritter Zuſatz des Ueberſetzers.

Man muß geſtehen, daß jene Berechnungen welche Hr. **Lavoiſier** über die Erfolge gegeben hat, die ihm ſeine vorgenommenen Arbeiten über die Gährung darboten, wenn ſie anders ausgemacht richtig ſind; wenn man gar nicht daran zu zweifeln Urſach hätte, vermögend ſeyn würden, Erſtaunen zu erregen. Auch iſt nicht zu leugnen, daß alle Erfolge der Gährung, die Bildung des **Alkohols** und der **Kohlenſäure** vorzüglich, auf eine ſehr glückliche Art dadurch erkläret werden, und man braucht ferner nicht mehr auf den Zutritt des ſäurezeugenden Gaſſes, oder der Lebensluſt Rückſicht zu nehmen, wenn eine Gährung erfolgen ſoll, wie ich ſelbſt es ehemals that (vergleiche meine phyſikal. chem. Verſuche und Beobacht. 1. B. 1786); ſondern es läßt ſich dadurch auf eine ſehr ſinnliche Art begreifen, daß auch in einer nicht reſpirablen Gasart,

ja ſelbſt in verſchloſſenen Gefäſſen, die Gährung ſehr gut von Statten gehen kann, wenn nur den ſich dabei entwickelnden Gasarten, der Ausgang nicht geſperrt wird. Ferner weis man, daß die Kohlenſäure, ſo gut wie die Bierhefe vermögend iſt, die Fermentation in einer Flüßigkeit zu veranlaſſen, und auch dieſer Erfolg, läßt ſich durch Lavoiſiers Theorie ſehr paſſend erklären, wenn man dabei bedenkt, daß die mit dem Waſſer gebundene Kohlenſäure, bei einer erhöheten Temperatur, ein Beſtreben zeigt, ſich im gasförmigen Zuſtande zu entwickeln, und daß durch dieſe Entwickelung auch die Zerlegung der übrigen Beſtandtheile, die vorher den Zucker bildeten, veranlaſſet werden kann. Was mir, und vielleicht jedem andern unpartheyiſchen Chemiker dabei anſtößig ſeyn muß, iſt die wirklich zu große Genauigkeit, die Hr. L. bei der Berechnung der ganzen Operation gefunden hat.

Einen andern Einwurf den man dieſer ganzen Theorie machen könnte, beſteht darinn: wenn man nemlich auch nicht daran zweifeln kann, daß die Erzeugung der Kohlenſäure, allemal die Vereinigung zwiſchen **Kohle** und ſäurezeugenden Stoff vorausſetzt. Wenn es auch erweislich iſt, daß aus **waſſerzeugendem Stoff** und **Kohle**, die Oele, folglich auch der **Alkohol** als ein beſonders geartetes ſehr ſubtiles Oel, erzeugt wird; ſo iſt es doch aus andern Erfolgen bekannt, daß ein großer Grad der Temperatur erfordert wird, um aus jenen Baſen, jene Produkte zu erzeugen. Man ſollte beinahe zur Vermuthungen geführt werden, daß der ganze Zucker nichts anders ſey, als des Produkt, von einer innigen Vereinigung der **Kohlenſäure**, und des **Alkohols**, beide in einem gänzlich konkreten Zuſtande. Ich ſehe keinen einzigen Beweiß des **Lavoiſierſchen** Syſtems, der dieſe Vermuthung mit irgend einem Grunde zu wiederſprechen vermögend wäre. Wenn man alſo einige Wahrſchein-

lichkeit in dieſer Meinung finden ſollte, wobei ich doch weit entfernt bin, ſie für einen wirklichen Lehrſatz auszugeben, ſo würden ſich auch hieraus alle Erfolge der Fermentation auf eine nicht weniger glückliche Art erklären laſſen. Man würde ſodann nur vorausſetzen müſſen, daß der durch Waſſer in einem tropfbaren Zuſtand verſetzte Zucker, bei einem gewiſſen Grad der Temperatur, nicht mehr das Vermögen habe, Zucker zu bleiben; daß bei dieſem erhöheten Grade der Temperatur, ſeine ihm bildenden Beſtandtheile ein Beſtreben erhalten, ſich voneinander zu entfernen; ſo würde das Reſultat dieſer Operation kein anderes ſeyn, als die Erzeugung des Alkohols und der Kohlenſäure. Nähme man in ſofern an, daß jeder einzelne Stoff, in ſeinem abgeſchiedenen Zuſtande, in ſeiner Capacität für den Wärmeſtoff erhöhet würde, ſo ließe ſich daraus erklären, warum die Kohlenſäure zu einer gasförmigen Flüßigkeit, warum der Alkohol zu einer zwar tropfbaren, aber doch ſehr feurigen Flüßigkeit wird, in welcher die Gegenwart der Wärme nicht geleugnet werden kann. Wollte man aber auch nicht zugeben, daß die erwärmende Eigenſchaft des Alkohols dem Theile des Wärmeſtoffs zuzuſchreiben ſey, den er in einem gebundenen Zuſtande enthalten kann; ſo macht auch dieſes keine Lücke in meiner Definition. Man muß denn wenigſtens den Alkohol als eine Flüßigkeit betrachten, welche ſo wie viele andere Materien ein Vermögen beſitzt, Wärmeſtoff aus andern Körpern zu entbinden, um dadurch erwärmend zu werden. Seine leichte Entzündbarkeit würde alſo nichts anders ſeyn, als ein Beſtreben, dem ſäurezeugenden Gas ſeine Baſis zu rauben, folglich es zu zerlegen. Sein Vermögen, bei der Vermiſchung mit kaltem Waſſer, empfindbare Wärme zu erzeugen, würde folglich nichts anders ſeyn, als ſein Vermögen, das Waſſer zu binden, und es in einen konkreten Zuſtande zu verſetzen, folg-

lich ſeinen Wärmeſtoff, als tropfbar machende Materie, daraus zu entwickeln. Aus gleichen Gründen würde ſich denn auch ſeine erwärmende Wirkung auf die Nervenwarzen der Zunge und auf alle übrige Theile des thieriſchen Körpers, erklären laſſen

Freilich würde eine ſolche Vorausſetzung mancherlei andere nach ſich ziehen, man würde eine ganz andere Urſache für die Bildung der Pflanzenſäuren annehmen müſſen als die des Hrn. Lavoiſiers. Man würde nicht mehr ſagen können, daß der ganze Zucker mit dem ſäurezeugendem Stoffe in Verbindung gehe, um Pflanzenſäure zu bilden, man würde annehmen müſſen, daß nur allein konkreter Alkohol und ſäurezeugender **Stoff**, als die Beſtandtheile der Pflanzenſäure anzunehmen wären. Aber auch dieſes würde ſich durch einige Thatſachen erweiſen laſſen. Wir wiſſen, daß bei jeder Behandlung des Zuckers mit Salpeterſäure, außer der Bildung der Pflanzenſäure, auch Kohlenſäure entwickelt wird, und hier wäre alſo die Abſcheidung der Kohlenſäure bewieſen. Aber auch der reinſte Alkohol erzeugt etwas **Kohlenſäure**, wenn er mit dem ſäurezeugenden Stoffe behandelt wird! Gut, das würde denn beweiſen, daß der Alkohol ſelbſt Kohle unter ſeinen Beſtandtheilen enthalte, das er wie es auch Hr. Lavoiſier will aus **Kohle** und **Waſſerſtoff** zuſammengeſetzt ſey, daß aber eben dieſer Alkohol im Zucker, durch eine wirkliche Kohlenſäure, zum ſüßen Körper umgewandelt geweſen ſey. H.

Vierzehnter Abſchnitt.

Ueber die faule Gährung, oder Putrefaktion.

Ich habe eben gezeigt, wie ein zuckerartiger Körper, vermöge einer gelinden Wärme, zerlegt werde, wenn er mit einer gewiſſen Menge Waſſer verdünnt wird: ferner wie die drei Beſtandtheile woraus er beſteht, der säurezeugende Stoff, Waſſerſtoff und Kohlenſtoff, welche in dem Zuſtande des Gleichgewichts waren, und in dem Zuſtande des Zuckers weder Waſſer, noch Oel, noch Kohlenſäure erzeugten, ſich voneinander trennten, um ſich in einer andern Ordnung zu verbinden; ferner, wie ein Theil des Kohlenſtoffs ſich wieder mit dem säurezeugenden Stoff vereinigte, um Kohlenſäure zu bilden; und wie ein anderer Theil des Kohlenſtoffs, ſich mit dem Waſſerſtoff und dem Waſſer vereinigte, um Alkohol zu erzeugen. (Daß der Alkohol in ſeinem reinſten Zuſtande wirklich Waſſer enthält, kann durch keinen einzigen direkten Verſuch erwieſen werden. Ich glaube daß er ein ſehr ſubtiles ätheriſches Oel iſt, daß ſich von andern bloß durch ſeine leichtere Auflöſungskraft im Waſſer unterſcheidet. H.)

Die Erſcheinungen der Fäulniß kommen alſo eben ſo, vermittelſt ſehr zuſammengeſetzter Attraktionen, zu Stande. Die drei bildenden Beſtandtheile des

Körpers, hören auch bei dieſer Operation auf, im Zuſtande des Gleichgewichts zu bleiben: ſtatt einer dreifachen, werden zweifache Verbindungen erzeugt; allein der Erfolg dieſer Verbindungen, iſt von dem ſehr verſchieden, welchen die weinichte Gährung darbietet. In dieſer erſtern bleibt ein Theil der Beſtandtheile der Pflanzenſubſtanzen, der Waſſerſtoff zum Beiſpiel, mit einem Theile Waſſer- und Kohlenſtoff verbunden, um Alkohol zu erzeugen. In der faulenden Gährung hingegen, verſchwindet die ganze Maſſe Waſſerſtoff, unter der Geſtalt des gasförmigen Waſſerſtoffs; zu gleicher Zeit entwickeln ſich aber der ſäurezeugende Stoff und Kohlenſtoff, in der Verbindung mit dem Wärmeſtoff, unter der Geſtalt der gasförmigen Kohlenſäure. Wenn endlich die ganze Operation vollendet iſt, beſonders wenn es nicht an der zur Fäulung gehörigen Menge Waſſers gefehlt hat, ſo bleibt nichts als die Erde der Pflanzen, mit etwas Kohlenſtoff und Eiſen vermiſcht, übrig.

Die Fäulung der Pflanzen iſt alſo nichts anders, als eine vollkommene Analyſe der Pflanzenſubſtanzen, bei welcher alle ihre bildende Beſtandtheile unter der gasförmigen Geſtalt, frei werden, und nur der erdigte Grundtheil zurückbleibt.

In dem dritten Theile dieſes Werks, werde ich einen Begriff von der Operation geben, der man ſich bei dieſen Verſuchen bedienen kann.

So iſt alſo der Erfolg der Fäulniß, wenn der Körper, den man derſelben unterwirft, nur ſäurezeugenden- Waſſer- und Kohlenſtoff, und ein wenig Erde enthält: aber das iſt ein ſeltener Fall; und es ſcheint ſogar, daß dieſe Subſtanzen, wenn ſie allein ſind, nicht leicht gähren; daß ſie nicht gut gähren, und daß zu ihrer vollkommnen Fäulniß eine beträchtliche Zeit erfordert werde. Anders verhält es ſich aber, wenn die der Gährung unterworfene Subſtanz, azotiſchen

Stoff enthält, und dieſes findet bei allen thieriſchen, und ſogar bei einer ſehr großen Anzahl vegetabiliſchen Stoffen ſtatt. Dieſes neue Ingredienz, befördert die Fäulniß auf eine wunderbare Art: man vermiſcht deswegen auch die vegetabiliſchen Stoffe, mit den animaliſchen, wenn man die Fäulniß beſchleunigen will; und in dieſer Miſchung beſteht beinahe die ganze Kenntniß des Düngers und Miſtes.

Allein die Vereinigung des azotiſchen Stoffs mit den fäulnißfähigen Körpern, beſchleunigt nicht allein die Wirkung derſelben, ſondern er erzeugt überdies durch ſeine Verbindung mit dem Waſſerſtoff, eine neue Subſtanz, die unter dem Namen des flüchtigen Laugenſalzes oder **Ammoniaks** bekannt iſt. Die Erfolge die man vermittelſt verſchiedener Verfahrungsarten durch die Analyſe der thieriſchen Stoffe erhält, laſſen keinen Zweifel über die Natur der Beſtandtheile des Ammoniaks übrig. So oft man vorher den azotiſchen Stoff von dieſen Subſtanzen abſondert, geben ſie kein Ammoniak mehr, und ſie geben ſolches überhaupt nur nach dem Verhältniß des azotiſchen Stoffs, den ſie enthalten. Dieſe Zuſammenſetzung des Ammoniaks iſt übrigens durch die analytiſchen Verſuche beſtättigt, welche Herr **Berthollet** in einem Aufſatze in den Mèmoires de l'Acadèmie etc. vom Jahr 1785. S. 316. auseinander geſetzt hat. Er hat verſchiedene Mittel angegeben, dieſe Subſtanz zu zerlegen, und die beiden Beſtandtheile, den azotiſchen Stoff, und den Waſſerſtoff, die darinnen verbunden ſind, abgeſondert darzuſtellen.

Schon weiter oben (im 10ten Abſchnitt), habe ich angezeigt, daß faſt alle brennbare Körper fähig wären, ſich untereinander zu verbinden. Der gasförmige Waſſerſtoff beſitzt dieſe Eigenſchaft in einem hohen Grade; er löſt den Kohlenſtoff, Schwefel und Phosphor auf, und durch dieſe Verbindungen entſtehet

ſtehet das, was ich weiter oben gasförmigen karboniſirten Waſſerſtoff, gasförmigen ſulphuriſirten Waſſerſtoff, gasförmigen phosphoriſirten Waſſerſtoff genannt habe. Die beiden letztern dieſer Gasarten, haben einen beſondern und ſehr unangenehmen Geruch, die erſtre hat viele Aehnlichkeit mit dem Geruch der faulen und verdorbenen Eyer; die letztere iſt ganz und gar nicht von dem Geruche eines faulen Fiſches verſchieden; und das Ammoniak endlich, hat einen nicht weniger durchdringenden und unangenehmen Geruch, als die beiden vorhergehenden Stoffe. Aus der Verbindung dieſer verſchiedenen Gerüche kommt der, welcher aus den thieriſchen Stoffen in der Fäulniß ausdünſtet, und der ſo ſehr ſtinkt. Oft iſt der Geruch des Ammoniaks vorſtechend, und man erkennt ihn durch ſein Stechen in die Augen; oft iſt es jener des Schwefels, wie in dem thieriſchen Koth, oft aber iſt es der des Phosphors, wie in den faulen Heringen.

Bisher hatte ich vorausgeſetzt, daß nichts den Lauf der Fäulniß hemmen, und ihre Wirkungen ſtöhren könne. Allein Hr. v. Foucroy und Hr. Thouret haben beobachtet, daß in einer gewiſſen Tiefe vergrabene, und bis auf einem gewiſſen Punkt von der Berührung mit der Luft abgeſchnittene Cadaver beſondere Erſcheinungen darbieten. Sie haben bemerkt, daß ſich die muskulöſen Theile, ſehr oft in ein wahres thieriſches Fett verwandelten. Dieſe Erſcheinung kommt daher, daß durch einen beſondern Umſtand, der in den thieriſchen Körpern enthaltene azotiſche Stoff frei wird, und daß nur der Waſſer- und Kohlenſtoff, nemlich die zur Bereitung des Fettes gerade zugeſchickten Stoffe, zurückbleiben (48). Dieſe Beobachtung über

(48) Anmerk. Dieſen Begriffen zufolge, nach welchen das Fett, und die Oele ꝛc. ſo gut wie der Alkohol, aus Kohlenſtoff und Waſſerſtoff zuſammengeſetzt ſeyn ſollen, muß man annehmen, daß ſich Hr. Lavoiſier entweder

die Möglichkeit, die thieriſchen Stoffe in Fett zu verwandeln, kann einſt zu wichtigen Entdeckungen leiten, welche wir im gemeinen Leben benutzen können; die thieriſchen Abgänge, als Thierkoth ꝛc. beſtehen vorzüglich aus Kohlen- und Waſſerſtoff; ſie kommen alſo dem Zuſtande des Oels nahe, und wirklich geben ſie vieles dergleichen auf dem trockenen Wege. Allein der unausſtehliche Geruch, der alle Produkte, die man daraus zieht, begleitet, läßt noch lange nicht hoffen, daß man ſie zu etwas andern, als Dünger anwenden werde.

In dieſem Abſchnitt habe ich nur Wahrnehmungen angegeben, weil die Zuſammenſetzung der thieriſchen Stoffe noch nicht genau genug bekannt iſt. Man weis, daß ſie aus Waſſerſtoff, Kohlenſtoff, azotiſchen Stoff, Phosphor und Schwefel beſtehen; die durch eine größere oder geringere Menge ſäurezeugenden Stoff in dem oxidirten Zuſtande (oxide) verſetzt worden ſind: allein über das Verhältniß dieſer Beſtandtheile, iſt man ganz unwiſſend. Die Zeit wird dieſen Theil der analytiſchen Chemie vervollkommnen, ſo wie ſie es ſchon bei einigen andern gethan hat.

ſelbſt ſehr widerſpricht, oder daß er die Verſchiedenheit der Produkte, welche aus jenen Stoff erzeugt werden können, von einem verſchiedenen Verhältniſſe, in welchem ſie miteinander verbunden ſind, abzuleiten geſonnen iſt. Es erfordert dieſes aber wohl noch einer weitläuftigern Berichtigung, bevor man es für Wahrheit wird annehmen können. Wenigſtens wird man geſtehen müſſen, daß in den Fettigkeiten noch eine wirkliche Säure anzunehmen iſt, die ihnen den konkretern dichtern Zuſtand giebt, oder daß (wie ich bereits an einer andern Stelle in dieſem Werk bemerkt habe) eben dieſe Säure es iſt, welche bei ihrer Saponifikation mit dem Alkali in Verbindung geht. H.

Funfzehnter Abſchnitt.

Von der ſauren Gährung.

Die ſaure Gährung iſt nichts anders, als die Säurung des Weins, welche an der freien Luft durch die Einſaugung des ſäurezeugenden Stoffs, vor ſich geht. Die Säure welche dadurch erzeugt wird, iſt Eſſigſäure, oder nach der gewöhnlichen Sprache, Weineſſig: er beſteht aus einem noch nicht beſtimmten Verhältniſſe von Waſſerſtoff und Kohlenſtoff, die miteinander verbunden, und durch den ſäurezeugenden Stoff in den Zuſtand der Säure gebracht worden ſind.

Da der Weineſſig eine Säure iſt, ſo leitet die bloße Analogie auf dem Schluß, daß er ſäurezeugenden Stoff enthält; allein dieſe Wahrheit iſt überdies noch durch dazu angeſtellte Verſuche bewieſen worden. Erſtlich kann der Wein nicht zu Weineſſig werden, als in ſoferne er der Berührung der Luft ausgeſetzt iſt, und in ſofern dieſe Luft, gasförmigen Säureſtoff enthält. Zweitens, iſt die Operation mit einer Verminderung der Luftmaſſe, worin ſie erfolgt, begleitet, und dieſe Veränderung der Luftmaſſe wird durch die Einſaugung des ſäurezeugenden Gas veranlaßt. Drittens kann man den Wein in Weineſſig verwandeln,

indem man ihn durch irgend ein ander Mittel oxigeneſirt.

Außer dieſen Thatſachen, welche beweiſen, daß die Eſſigſäure ein Erfolg der Oxigeneſation des Weins iſt, zeigt ein Verſuch des Herrn Chaptal (Profeſſor der Chemie zu Montpellier) ſehr deutlich, was bei dieſer Operation vorgeht. Er nahm kohlenſaures Gas, das bei der Gährung des Biers frei geworden war, und ſchwängert damit Waſſer, bis zur Sättigung, nemlich, bis es ohngefähr eine ſeiner Maſſe gleiche Menge eingeſogen hatte; dieſes Waſſer ſetzte er in den Keller, und in ſolchen Gefäſſen, wozu die Luft kommen konnte, und nach einiger Zeit, fand ſich alles in Eſſig verwandelt.

Die gasförmige Kohlenſäure, aus den Wannen, worinnen Bier in Gährung iſt, iſt nicht rein, ſie iſt mit etwas Alkohol vermiſcht, den ſie aufgelößt enthält: es finden ſich alſo in dem mit Kohlenſäure, die bei einer weinichten Gährung frei geworden iſt, geſchwängerten Waſſer, alle zur Erzeugung der Eſſigſäure erforderliche Stoffe. Der Alkohol giebt Waſſerſtoff, und einen Theil Kohlenſtoff; die Kohlenſäure, giebt Kohlenſtoff und ſäurezeugenden Stoff; die atmosphäriſche Luft endlich ſoll das, was noch am ſäurezeugenden Stoff fehlt, hergeben, um dieſes Gemiſche in den Zuſtand der Eſſigſäure zu bringen.

Hieraus ſieht man, daß man nur Waſſerſtoff zur Kohlenſäure bringen darf, um Eſſigſäure daraus zu erzeugen, oder um allgemeiner zu reden, um daraus eine jede Pflanzenſäure, nach den verſchiedenen Graden der Oxigeneſation, zu erzeugen; daß man im Gegentheil den Pflanzenſäuren, nur den Waſſerſtoff rauben dürfe, um ſie in Kohlenſäure zu verwandeln. Weiter werde ich mich nicht über die Eſſigſäure, worüber wir noch keine genaue

Verſuche haben, einlaſſen. Die hauptſächlichſten Thatſachen ſind bekannt, aber die berechnende Genauigkeit fehlt noch. Man ſieht übrigens, daß die Theorie der Eſſigerzeugung, mit der Erzeugung aller Säuren und Oxidation der Pflanzenſtoffe, genau verbunden iſt; wir kennen aber das Verhältniß ihrer Beſtandtheile noch nicht. Man ſieht indeſſen leicht, daß auch dieſer ganze Theil der Chemie, ſo wie die übrigen, ſeiner Vollkommenheit entgegen eilt, und daß er viel einfacher iſt, als man ihn bisher gehalten hat (49).

(49) Anmerk. Ich will hier nun eines einzigen Verſuchs erwähnen, der dasjenige was Herr Lavoiſier über die Grundmiſchung des Eſſigs und der Pflanzenſäuren überhaupt feſtgeſetzt hat, den Gewißheit ſehr nahe bringt. Man ſättige z. B. ein reines Pflanzenalkali mit reiner Eſſigſäure, man verdunſte die Flüßigkeit zur völligen Trockne, und ſchütte das trockne Salz ſodenn in eine Retorte, mit einem gebogenen, und unter Queckſilber geleiteten Halſe. Unterwirft man ſie nun einer Deſtillation, ſo gehet erſt das noch rückſtändige Waſſer über, hernach entwickelt ſich eine groſſe Menge einer gasförmigen Subſtanz, und in der Retorte bleibt ein kohlenſaures Alkali mit etwas Kohle verbunden, zurück. Alle Eſſigſäure iſt verſchwunden. Unterſucht man das erhaltene Gas, ſo wird es zum achten Theil vom Kalkwaſſer verſchlukt, und das übrige iſt gasförmiger Waſſerſtoff oder inflammable Luſt. Folglich hat ſich hier der ſäurezeugende Stoff mit dem Kohlenſtoffe verbunden, und Kohlenſäure gebildet, die vom Alkali angezogen worden iſt; der Waſſerſtoff aber hat ſich im gasförmigen Zuſtande entwickelt, und eine geringe Menge Kohlenſtand, welche nicht ſäurezeugenden Stoff genug fand, um zur Kohlenſäure zu werden, iſt zurückgeblieben. H.

Sechzehnter Abſchnitt.

Von der Erzeugung der Neutralſalze, und den verſchiedenen Grundſtoffen, die ſie erzeugen.

Wir haben geſehen, daß eine geringe Anzahl einfacher Subſtanzen, oder wenigſtens ſolche, die bis jetzt noch nicht zerlegt worden ſind, als azotiſcher Stoff, Schwefel, Phosphor, Kohlenſtoff, Salzſäureſtoff und Waſſerſtoff, durch die Verbindung mit dem ſäurezeugenden Stoffe, alle Oxidationen und Säuren des Pflanzen- und Thierreichs erzeugten: wir haben uns über die einfachen Mittel gewundert, wodurch die Natur die Eigenſchaften und Formen der Körper vervielfältigte, theils durch die Verbindung drei bis vier ſäurefähiger Grundſtoffe, in verſchiedenen Verhältniſſen, theils durch die Abänderung der Quantität des ſäurezeugenden Stoffs, der ſie in Säure verwandeln ſollte; und wir werden nicht weniger Mannichfaltigkeit, Einfachheit, und insbeſondere nicht weniger Fruchtbarkeit der Ordnung derjenigen Stoffe, antreffen, die wir nun durchlaufen wollen.

Wenn ſich die ſäurefähigen Subſtanzen, mit dem ſäurezeugenden Stoff verbinden, und zu Säuren werden, ſo erlangen ſie einen großen Hang zur Verbindung; ſie erhalten die Fähigkeit, ſich mit erdigten und

metalliſchen Subſtanzen zu vereinigen, und aus dieſer Vereinigung entſtehen die Neutralſalze. Man kann alſo die Säuren als wahre ſalzbildende Stoffe, und die Subſtanzen, mit denen ſie ſich verbinden, um Neutralſalze zu erzeugen, als wahre ſalzfähige Grundſtoffe anſehen: und wir werden uns alſo in dieſem Artikel vorzüglich mit der Verbindung der ſalzbildenden Stoffe, mit den ſalzfähigen Grundſtoffen beſchäftigen.

Da ich die Säuren aus dieſem Geſichtspunkte betrachte, ſo darf ich ſie nicht als Salze anſehen, ob ſie gleich einige ihrer Haupteigenſchaften, als die Auflösbarkeit im Waſſer u. ſ. w. haben. Die Säuren ſind, wie ſchon geſagt, Reſultate der erſten Ordnung von Verbindung; ſie werden durch die Vereinigung zweier einfacher Beſtandtheile erzeugt; wenigſtens verhalten ſich dieſe Beſtandtheile als einfache; und folglich befinden ſie ſich, um mich des Stahliſchen Ausdrucks zu bedienen, in der Ordnung der gemiſchten Subſtanzen. Die Neutralſalze hingegen ſind von einer andern Ordnung, ſie werden durch die Vereinigung zweier gemiſchten Stoffe erzeugt, und kommen alſo in die Klaſſe der zuſammengeſetzten Körper. So werde ich aus eben der Urſache, weder die Alkalien *) noch die erdigten Subſtanzen, als Kalk, Magneſie ꝛc. in die Klaſſe der Salze ſetzen, ſondern mit dieſem Namen nur ſolche Stoffe bezeichnen, die durch die Vereinigung einer einfachen oxigeneſirten Subſtanz, mit irgend einem Grundſtoff erzeugt worden ſind.

*) Vielleicht wird man es als einen Fehler meiner angenommenen Methode anſehen, daß ſie mich genöthigt habe, die Alkalien aus der Klaſſe der Salze zu verſtoſſen, und ich geſtehe, daß man ihr dieſen Vorwurf machen kann, allein dieſes Uebel wird durch zu große Vortheile gut gemacht, als das ich mich durch dieſen Vorwurf hätte ſollen abhalten laſſen.

A. d. Verf.

In dem vorhergehenden Abſchnitt, habe ich mich weitläuftig genung über die Erzeugung der Säuren ausgelaſſen, und ich werde in dieſer Abſicht nichts weiter hinzuſetzen; ich habe aber noch nichts von den Grundſtoffen geſagt, welche fähig ſind, ſich mit ihnen zu verbinden, um Neutralſalze zu erzeugen, und dieſe Grundſtoffe, welche ich Salzfähige nenne, ſind folgende:

das	Pflanzenalkali	(la pottaſſe)
die	Sode	(la Soude)
das	Ammoniak	(l'ammoniaque)
der	Kalk	(la chaux)
die	Magneſie	(la magnèſie)
die	Schwererde	(la baryte)
die	Thonerde	(l'alumine)

und alle metalliſche Subſtanzen.

Ich will nur einige Worte über den Urſprung, und die Natur jeder dieſer Grundſtoffe insbeſondere ſagen.

Von dem Pflanzenalkali.

Wir haben ſchon angemerkt, daß wenn man eine Pflanzenſubſtanz, in einem Deſtillirgefäſſe erwärmt, ihre Beſtandtheile, der ſäurezeugende⸗ Waſſer⸗ und Kohlenſtoff, die eine dreifache Verbindung im Zuſtande des Gleichgewichts machten, ſich paarweiſe, den Verwandtſchaften gemäß, vereinigten, welche bei dem Grade der Temperatur Statt finden können.

Bei der erſten Einwirkung des Feuers alſo, und ſobald die Wärme den Grad des ſiedenden Waſſers überſteigt, vereinigen ſich der ſäurezeugende⸗ und der Waſſerſtoff, um Waſſer zu erzeugen. Bald darauf verbindet ſich ein Theil Kohlenſtoff mit einem Theile Waſſerſtoff, um Oel zu erzeugen. Wenn man nachher die fernere Deſtillation bis zur Glühhitze ge⸗

trieben hat, ſo werden das Oel und Waſſer welche erzeugt worden waren, zerlegt; der ſäurezeugende- und der Kohlenſtoff, erzeugen Kohlenſäure, eine große Menge gasförmiger Waſſerſtoff, der frei geworden iſt, macht ſich los, und geht davon, und endlich bleibt in der Retorte nichts mehr, als Kohle zurück.

Den größten Theil dieſer Erſcheinungen findet man auch bei der Verbrennung der Pflanzen in freier Luft: allein die Gegenwart der Luft bringt alsdenn zur Operation drei neue Ingredienzen, davon wenigſtens zwei beträchtliche Veränderungen in den Erfolgen der Operation bewirken. Dieſe Ingredienzen ſind der ſäurezeugende Stoff der Luft, das azotiſche Gas, und der Wärmeſtoff. So wie der Waſſerſtoff der Pflanze, oder derjenige, welcher durch die Zerlegung des Waſſers entſteht, durch die Zunahme des Feuers, unter einem gasförmigen Zuſtande verjagt wird, entzündet er ſich in dem Augenblicke, da er mit der Luft in Berührung kommt, er erzeugt von neuen Waſſer, und der Wärmeſtoff beider Gasarten, welcher wenigſtens größtentheils frei wird, erzeugt die Flamme. Wenn aber aller gasförmige Waſſerſtoff verjagt, verbrannt, und zu Waſſer geworden iſt, ſo brennt die Kohle, welche zurückblieb zwar auch, aber ohne Flamme; ſie erzeugt Kohlenſäure, welche verfliegt, und einen Theil des Wärmeſtoffs, der ſie in den gasförmigen Zuſtand verſetzt, mit ſich nimmt. Die übrigen Theile des Wärmeſtoffs werden frei, machen ſich los, und verurſachen die Wärme und das Licht, welches man bei der Verbrennung der Kohle bemerkt; die ganze Pflanze iſt auf dieſe Art in Waſſer und Kohlenſäure verwandelt; und es bleibt nur ein wenig grauerdigter Stoff übrig, der unter den Namen Aſche bekannt iſt, und der allein die wahren feuerbeſtändigen Beſtandtheile die die Pflanze bilden helfen, enthält.

Dieſe Erde oder Aſche, die am Gewichte gewöhnlich nicht mehr als den zwanzigſten Theil der Pflanze beträgt, enthält eine Subſtanz, von einer beſondern Art, die unter dem Namen feuerfeſtes Pflanzenalkali, oder Pottaſche bekannt iſt.

Um dieſe zu erhalten, gießt man Waſſer auf die Aſche; das Waſſer nimmt das Pflanzenalkali, das auflösbar iſt, auf, und läßt die Erde, die nicht auflösbar iſt, zurück. Verdunſtet man hierauf das Waſſer, ſo erhält man Pflanzenalkali, das ſogar bei einem ſehr hohen Grade der Wärme, feuerbeſtändig iſt, und unter einer weißen und feſten Geſtalt, zurück bleibt. Meine Abſicht iſt hier nicht, die Kunſt wie man Pottaſche macht, zu beſchreiben, noch weniger die Mittel, ſie rein zu erhalten, anzugeben: ſondern ich habe mich nur deswegen in dieſe Zergliederungen eingelaſſen, um dem Geſetz, das ich mir ſelbſt vorgeſchrieben habe: kein Wort, das nicht vorher erklärt worden wäre, vorauszuſetzen, gemäß zu handeln (50).

(50) Anmerk. So gut es auch ſeyn kann, den Ausdruck de pottaſſe im Franzöſiſchen zu gebrauchen, ſo kann ich mich doch nicht davon überzeugen, daß er im Deutſchen, nicht zu mancher Mißdeutung Anlaß geben ſollte. Die drei bekannten Laugenſalze, unterſcheidet Hr. Lavoiſier durch die Benennungen pottaſſe, ſoude, und ammoniaque. Ihren weſentlichen Eigenſchaften zufolge, müſſen ſie als drei verſchiedene Species einer Familie betrachtet werden, und da ſie alle drei Eigenſchaften eines alkaliſchen Salzes beſitzen, ſo waren die deutſchen Ausdrücke Alkali, (als Gattungsname aus dem Arabiſchen abgeleitet) und Pflanzenalkali, Mineralalkali, und flüchtiges Alkali, als Unterſcheidungsnamen, wie mich dünkt, beſtimmt genug. So ſehr ich mich auch bemühet habe, Hrn. L. überall treu zu bleiben, ſo muß ich doch hier eine Ausnahme machen. Dieſem zufolge werde ich de pottaſſe, nicht durch Pottaſche, ſondern durch Pflanzenalkali, Soude, durch Soda, und flüchtiges Laugenſalz oder ammoniaque, ſo wie ich ſchon gethan habe, durch Ammoniak überſetzen. Dieſes ſey hinreichend, um mich meinen Leſern verſtändlich zu machen. H.

Das Pflanzenalkali, welches man durch dieſes Verfahren erhält, iſt beſtändig mehr oder weniger mit Kohlenſäure geſättigt, und der Grund davon iſt leicht einzuſehen: denn da das Pflanzenalkali nicht erzeugt, oder wenigſtens nicht eher frei wird, als wenn die Kohle der Pflanze, durch das Hinzukommen des ſäurezeugenden Stoffs, theils aus der Luft, theils aus dem Waſſer, in Kohlenſäure verwandelt wird, ſo folgt daraus, daß jedes Theilchen des Pflanzenalkali in dem Augenblicke ſeiner Bildung, mit einem Theilchen Kohlenſäure in Berührung kommt, und da dieſe beiden Subſtanzen viel Affinität miteinander beſitzen, ſo muß eine Verbindung zwiſchen ihnen Statt finden. Obgleich unter allen Säuren die Kohlenſäure am wenigſtens mit dem Pflanzenalkali zuſammen hängt, ſo hält es doch ſchwer, die letzten Theile davon zu trennen. Das Mittel, deſſen man ſich gewöhnlich dabei bedient, beſteht darinnen, das Pflanzenalkali im Waſſer aufzulöſen, zwei bis dreimal ſoviel als ſein Gewicht beträgt, lebendigen Kalk hinzuzuthun, durchzuſeihen, und in verſchloſſenen Gefäſſen zu verdunſten; die ſalzige Subſtanz, die man auf dieſe Art erhält, iſt ein von Kohlenſäure beinahe ganz freies Pflanzenalkali. In dieſem Zuſtand iſt es nicht nur im Waſſer zu gleichen Theilen auflösbar, ſondern es zieht auch das Waſſer aus der Luft, mit erſtaunlicher Gierigkeit an ſich. Es giebt alſo ein Mittel an die Hand, die Luft oder die Gasarten, denen es ausgeſetzt wird, zu trocknen. Es iſt auch im Weingeiſt oder Alkohol, auflösbar, und unterſcheidet ſich dadurch von demjenigen, welches mit Kohlenſäure geſättigt iſt, das in dieſem Auflöſungsmittel nicht auflösbar iſt. Dieſer Umſtand hat Hrn. Berthollet ein Mittel an die Hand gegeben, vollkommen reines Pflanzenalkali zu erhalten (51).

(51) Anmerk. Die Beobachtungen des Hrn. Berthollet befinden ſich in des Hrn. de la Metherie Journal de

Es giebt keine Pflanzen, die durch die Einäſcherung nicht mehr oder weniger Alkali geben ſollten, man erhält es aber nicht von allen gleich rein, gewöhnlich iſt es mit verſchiedenen Salzen vermiſcht, die man leicht davon trennen kann.

Man kann nicht leicht zweifeln, daß die Aſche, oder mit andern Worten die Erde, welche die Pflanzen zurücklaſſen, wenn man ſie verbrennt, nicht ſchon vorher in den Pflanzen vor dem Verbrennen da geweſen ſey: dieſe Erde bildet wie es ſcheint, den knochenartigen Theil, oder das Gerippe der Pflanze. Aber nicht eben ſo verhält es ſich mit dem Alkali; noch hat man dieſe Subſtanz nicht von den Pflanzen abſondern können, als vermittelſt ſolcher Verfahrungsarten, oder ſolchen Zuſätzen, welche ſäurezeugenden Stoff und azotiſchen Stoff, geben können, als die Verbrennung oder die Verbindung mit der Salpeterſäure ꝛc., ſo daß es nicht erwieſen iſt, daß dieſe Subſtanz nicht ein Produkt dieſer Operationen ſey. Ich werde bald im Stande ſeyn, eine Reihe von Verſuchen, die ich über dieſen Gegenſtand angefangen habe, mitzutheilen (52).

Phyſique 1786. Juin pag. 401. beſchrieben. Auch findet ſich eine Ueberſetzung davon in Crells chem. Annalen fürs Jahr 1786. zweiten Band. S. 211. abgedruckt. Ich habe ähnliche Bemerkungen gemacht (vergleiche meine phyſich chem. Verſuche und Beobacht. 1r Band S. 235.) ich kann mich aber nicht davon überzeugen, daß auf dieſem Wege ein reines Alkali erhalten werden kann; vielmehr fand ich das Alkali, welches ſich im Weingeiſt aufgelößt hatte, nach der Abſcheidung daraus, nicht allein mit Kohlenſäure, ſondern auch mit Pflanzenſäure verbunden, und der Weingeiſt war größtentheils zerſtöhrt. H.

(52) Anmerk. Der Ausſpruch, daß das Pflanzenalkali in den Pflanzenſtoffen nicht präexiſtire, ſondern unter der Verbrennung, und bei Behandlung der Pflanzenſtoffe mit Salpeterſäure, von Seiten des azotiſchen Stoffs, erſt erzeugt werde, läßt ſich wohl nicht ſo leicht erweiſen.

Von der Sode.

Die Sode iſt wie die Pottaſche, ein Alkali, das man durch die Auslaugung der Pflanzenaſchen, nur aber ſolcher Pflanzen, die am Ufer des Meers wachſen, und vornehmlich den Kalikräutern erhält, daher ſie auch von den Arabern den Namen Alkali, erhalten hat: ſie hat einige Eigenſchaften mit dem Pflanzenalkali gemein, ſie hat aber auch andere, welche ſie von demſelben unterſcheiden. Ueberhaupt trägt jede dieſer beiden Subſtanzen ihre eigene Kennzeichen, in die neutralſalzigen Verbindungen mit über. Die Sode, ſo wie man ſie durch die Auslaugung der Aſche von Meerpflanzen erhält, iſt faſt beſtändig mit Kohlenſäure geſättigt; allein ſie zieht nicht wie das Pflanzenalkali, die Feuchtigkeit der Luft an ſich; ſie trocknet im Gegentheil darinn aus; ihre Kriſtalle verlieren ſich, und werden in einen weißen Staub verwandelt, der alle Eigenſchaften der Sode beſitzt, und nur darinn von ihr verſchieden iſt, daß er ſein Kriſtalliſationswaſſer verloren hat.

Bis jetzt kennt man die bildenden Beſtandtheile der Sode nicht beſſer, als jene des Pflanzenalkali, und man weis nicht einmal gewiß, ob dieſe Subſtanz ſich in den Pflanzen vor der Verbrennung ganz gebil-

Auch iſt es ſehr hypothetiſch, wenn Hr. L. annimmt, daß nur allein der Kohlenſtoff und Waſſerſtoff diejenigen Materien wären, welche das Alkali gebunden hielten. Sehr deutliche Erfahrungen beweiſen vielmehr, daß das Alkali in den vegetabiliſchen Körpern ſtets mit Pflanzenſäure neutraliſirt vorhanden liegt, und in dieſem Zuſtande, ſchon durch bloßes Waſſer extrahirt werden kann, es braucht alſo gar nicht erſt erzeugt zu werden. Daß der azotiſche Stoff, einen Beſtandtheil das Ammoniaks, oder flüchtigen Alkali ausmacht, will ich nicht läugnen, ob aber dem zufolge, auch das fixe Alkali durch ihn erzeugt werden muß, iſt mir eben nicht begreiflich. H.

det befindet. Die Analogie könnte uns zu glauben vermögen, der azotiſche Stoff ſey einer von den bildenden Beſtandtheilen der Alkalien überhaupt, und den Beweiß hiervon hat man in Anſehung des Ammoniaks, wie ich ſogleich zeigen werde; was aber das Pflanzenalkali und die Sode betrift, ſo hat man nur geringe Vermuthungen, die noch kein entſcheidender Verſuch beſtätigt hat.

Von dem Ammoniak.

Da wir über die Zuſammenſetzung der Sode und des Pflanzenalkali noch keine beſtimmte Kenntniß haben können, ſo haben wir uns in den beiden vorhergehenden Paragraphen auf die Anzeige der Subſtanzen, von denen man ſie erhält, und der Mittel, wodurch man ſie erhält, einſchränken müſſen. So verhält es ſich nicht mit dem Ammoniak, welches die Alten flüchtiges Alkali nannten.

Herr Berthollet hat es in einem Aufſatze der in der Sammlung der Akademie (vom Jahr 1784. S. 316.) abgedruckt iſt, dahin abgebracht, durch den Weg der Zerlegung zu beweiſen, daß tauſend Theile am Gewicht von dieſer Subſtanz, aus ohngefähr 807 azotiſchen Stoff, und 193 Waſſerſtoff beſtehen.

Vierter Zuſatz des Ueberſetzers.

Unter die neueſten und beſten Verſuche, welche über die Zuſammenſetzung und Zerlegung des Ammoniaks gemacht worden ſind gehören unſtreitig folgende:

1) **Woulfes Verſuche über die Zerlegung des flüchtigen Laugenſalzes** (in Roziers Journal de Phyſique November 1787. pag. 362.) der Verfaſſer unterwarf eine Auflöſung von vier Unzen ägypti-

ſchen Salmiak, in einem Pfunde reiner Salpeterſäure, einer Deſtillation, es entwickelten ſich vom Anfange der Deſtillation bis zum Ende rothe Dämpfe, und am Ende blieben eine Drachma erdigte Theile, in der Retorte zurück. Die übergegangene Flüßigkeit, enthielt nicht eine Spur vom flüchtigen Alkali, und auch nur ſehr wenig Salpeterſäure. Die bei der Deſtillation aufgefangene Luft, verhielt ſich, wie eine Miſchung von reiner nitröſer, und phlogiſtiſcher Luft (azotiſches Gas). (Man ſehe auch meine phyſiſch-chem. Bibl. 2. B. S. 55. ꝛc.) 2) **Berthollets Abhandlung über die Zerlegung des flüchtigen Laugenſalzes** (Journal de Phyſique September 1786. p. 175) Er fand daß wenn man ſalpeterſaures flüchtiges Alkali deſtilliret ein großer Theil zerlegt, und Waſſer erzeugt wird. Gießt man ätzenden Salmiakgeiſt auf oxigeneſirte Salzſäure, ſo entſteht ein Brauſen, die Salzſäure wird in gemeine Salzſäure verwandelt, und es entwickelt ſich azotiſches Gas, hier habe ſich alſo der ſäuerzeugende Stoff aus der letzten Säure, mit dem Waſſerſtoff, in Ammoniak verbunden, und Waſſer erzeugt, welches ſich zu Boden ſchlägt; der zweite Beſtandtheil des Ammoniaks hat ſich aber als azotiſches Gas entwickelt ꝛc. 3) Gehören hieher **Hausmanns** Verſuche über die Produktion des flüchtigen Laugenſalzes (Journal de Phyſique Jan. 1787. p. 461) wenn man reines nitröſes Gas durch Eiſenpräzipitat ſtreichen läßt: erſteres wird hierbei ſchnell abſorbirt, und es wird flüchtiges Alkali erzeugt. 4) **Auſtin**, über die Bildung des flüchtigen Laugenſalzes (in den Philoſophical. Transactions 1788. und Annales de Chimie T. II. 1789. pap. 260.) Wenn man Zinn in Salpeterſäure auflößt, und die Auflöſung digeriret, und dieſer alsdenn Pottaſche oder Kalk zuſetzt, wobei ſich ein flüchtiges Alkali entwickelt. Seiner Bemerkung zufolge ſollen der azotiſche Stoff nnd der Waſſer-

ſtoff in einem Verhältniß von 122 : 32 zur Bildung dieſes Salzes eingehen, vergl. meine phyſiſch chem. Bibl. 3. B. S. 47. Hierher gehöret auch eine andere Beobachtung des Herrn * * (Journal de Phyſique März 1789. pag. 229. und meine phyſik. chem. Bibl. 3. B. S. 65.) welcher eine Detonation erfolgen ſahe, wenn Ammoniakgas und oxigeneſirt ſalzſaures Gas gemiſcht wurden, eine Bemerkung die auch nachher Herr Weſtrumb beſtätigt fand, und die ich öfters ſelbſt gemacht habe. Miſcht man beide Gasarten über Queckſilber, ſo erfolgt eine Entzündung mit Exploſion, es bildet ſich auf der Stelle Salmiak, und das übrige Gas, iſt azotiſches Gas. Auch Macors bemerkte Detonation, einer durch Vitrioläther gefälleten Goldauflöſung in Königswaſſer das mit Salmiak gemacht war. (Journal de Phyſique Mai 1789. S. 330 und in Bibl. 3. B. S. 69.) Alle dieſe Erfahrungen ſcheinen die Zuſammenſetzung des Ammoniaks aus inflammabler und azotiſcher Luft außer Zweifel zu ſetzen. H.

Man erhält das Ammoniak vornemlich durch die Deſtillation der thieriſchen Stoffe. Der azotiſche Stoff der einer von ſeinen bildenden Beſtandtheilen iſt, vereinigt ſich mit dem Theil des Waſſerſtoffs, der zu dieſer Verbindung geſchickt iſt, und es wird Ammoniak erzeugt, bei dieſer Operation erhält man aber dieſe Subſtanz nicht rein, ſondern mit Waſſer und Oel gemiſcht und größtentheils mit Kohlenſäure geſättigt. Um ſie von allen dieſen Subſtanzen abzuſondern, verbindet man ſie ſogleich mit einer Säure, als z. B. mit Meerſalzſäure, und macht ſie nachher durch einen Zuſatz von Kalk, oder durch Pflanzenalkali, wieder frei (53).

Wenn

(53) Anmerk. Es ſcheint daß Hr. Lavoiſier geneigt iſt zu glauben, daß die thieriſchen Subſtanzen vor der Deſtilla-

Wenn auf dieſe Art das Ammoniak auf ſeinen höchſten Grad der Reinigkeit gebracht worden iſt, ſo kann es in der Temperatur worinn wir leben nur in einem gasförmigen Zuſtande exiſtiren, und beſitzt einen ſehr ſtarken und durchdringenden Geruch. Das Waſſer nimmt eine große Menge davon in ſich, beſonders wenn es kalt iſt, und wenn man zur Erkältung noch den Druck bringt. Iſt es auf dieſe Art mit Ammoniak geſättigt, ſo wird es flüßiges flüchtiges Alkali genannt (alkali volatil. fluor.), wir werden es ſchlechtweg Ammoniak oder flüßiges Ammoniak nennen, und wir werden eben dieſe Subſtanz, wenn ſie luftförmig erſcheint, mit den Namen Ammoniakgas bezeichnen.

Von dem Kalk, der Magneſie, der Schwererde, und der Thonerde.

Die Zuſammenſetzung dieſer vier Erden iſt ganz und gar unbekannt, und da man ihre bildende und Elementartheile noch nicht hat beſtimmen können, ſo ſind wir bis zu neuen Entdeckungen berechtiget, ſie als einfache Stoffe anzuſehen; die Kunſt hat alſo keinen Antheil an der Bildung dieſer Erden, die Natur giebt ſie uns völlig gebildet; da ſie aber meiſtens, beſonders die drei erſtern, einen großen Hang zur Verbindung haben; ſo findet man ſie niemals allein. Der Kalk iſt faſt immer mit Kohlenſäure geſättigt, und in dieſem Zuſtande erzeugt er Kreide, Kalkſpath, einen Theil des Marmors u. ſ. w., bisweilen iſt er mit Schwefelſäure geſättigt, wie bei dem Gips, und den Gipsſteinen, ein andermal mit der Flußſpathſäure und erzeugt den Flußſpath.

tion gar kein Ammoniak enthalten, daß es unter der Operation immer erſt aus Waſſerſtoff und Azote gebildet wird. Dieſes ſcheint mir ſehr übereilt zu ſeyn, da das Pflanzenalkali, aus allen friſchen Animalſtoffen, Ammoniak entwickelt. H.

Das Meerwaſſer endlich und die Salzbrunnen, enthalten ihn mit der Meerſalzſäure verbunden. Unter allen ſalzfähigen Grundſtoffen iſt dieſer am meiſten in der Natur verbreitet.

Die Magneſie trift man in einer Anzahl Mineralwäſſern an, am gewöhnlichſten iſt ſie darinn mit Schwefelſäure verbunden, man findet ſie auch ſehr häufig im Meerwaſſer, wo ſie mit der Meerſalzſäure verbunden iſt, und endlich findet ſie ſich in der Zuſammenſetzung einer großen Anzahl Steine.

Die Schwererde iſt viel weniger häufig, als die beiden vorhergehenden Erden, in dem Mineralreich findet man ſie mit der Schwefelſäure verbunden, und ſo macht ſie den Schwerſpath, bisweilen, doch ſeltner, iſt ſie aber auch mit der Kohlenſäure verbunden ([54]).

Die Thonerde, oder der Grundſtoff des Alauns, hat weniger Hang zur Verbindung, als die beiden vorhergehenden, man findet ſie daher auch oft als reine Thonerde (alumine) ohne daß ſie mit irgend einer Säure verbunden wäre, man trift ſie vornemlich im Thon an, und eigentlich zu reden, macht ſie den Grundſtoff derſelben aus ([55]).

(54) Anmerk. Wenn Hr. Lavoiſier in dieſen Artikel dieſe einfachen Grunderden, als ſalzfähige Baſen betrachtet, daß iſt, ſolche Subſtanzen, die ſich ſehr gern mit den Säuren verbinden, um Neutralſalze zu erzeugen, ſo darf man nicht aus der Acht laſſen, daß er darunter dieſe Erden, in ihren möglichſt reinen Zuſtande begreift, ſelbſt ohne Verbindung mit der Kohlenſäure. Daß ich die Ausdrücke, Kalk (ſtatt Kalkerde) Magneſie (ſtatt Bittererde) beibehalten habe, wird niemanden wundern, der bedenkt, daß ich der franzöſiſchen Nomenklatur treu zu bleiben ſuchte. Nicht ſo leicht war es mit der Schwererde, im Franzöſiſchen wird ſie Baryte genannt. Dieſer Ausdruck ſchien mir nicht angemeſſen genug zu ſeyn, um ihm im Deutſchen beizubehalten, und es ſchien mir daher zweckmäßiger dieſen Stoff Schwererde zu nennen. H.

(55) Anmerk. Der Ausdruck Alaun, (alumine) für Alaunerde, iſt ſehr uneigentlich, in ſofern wir nemlich

Von den metalliſchen Subſtanzen.

Die Metalle, das Gold, und bisweilen das Silber, (und Platinum H.) ausgenommen, zeigen ſich ſelten in dem Mineralreich, in ihrer metalliſchen Geſtalt, ſie ſind gewöhnlich mehr oder weniger mit ſäurezeugenden Stoff geſättigt, oder mit Schwefel, Arſenik, Schwefelſäure, Meerſalzſäure, Kohlenſäure und Phosphorſäure verbunden.

Die Probierkunſt und die Metallurgie lehren, wie man ſie von allen dieſen fremden Subſtanzen abſondert, und wir verweiſen auf jene Werke, die von dieſem Theile der Chemie handeln.

Es iſt wahrſcheinlich, daß wir nur einen Theil der metalliſchen Subſtanzen, die in der Natur vorhanden ſind kennen; alle diejenigen z. B. welche mehr Verwandtſchaft mit dem Säureſtoff haben, als dieſer mit dem Kohlenſtoff, können nicht in den Metallſtand gebracht werden, und ſie können ſich unſern Augen nur als oxidirte Stoffe darbieten, die wir mit andern Erden verwechſeln. Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daß die Schwererde, die wir ebenfalls in die Klaſſe der Erden geſetzt haben, ſich in dieſem Fall befindet, denn ſie giebt in den Verſuchen ſelbſt Eigenſchaften zu erkennen, die ſie den metalliſchen Körpern ſehr nähern. Streng genommen, wäre es möglich, daß alle Subſtanzen die wir Erde nennen, nichts

gewohnt ſind, durch den Namen Alaun, die Verbindung jener Erde mit der Schwefelſäure, zu bezeichnen. Beſſer wäre es wohl geweſen, dieſen Stoff, Thon zu nennen, ich wollte jenen Ausdruck Anfangs auch gebrauchen, da er aber zu verſchiedenen Misdeutungen Anlaß geben könnte, ſo wähle ich lieber den Namen Thonerde, welcher auch ſchon allgemein aufgenommen iſt. Neuere Entdeckungen werden es lehren, ob er mit einem ausdrucksvollen Namen vertauſcht werden kann. H.

anders als oxidirte Metallſtoffe wären, die ſich durch die gewöhnlichen Mittel, nicht reduciren laſſen (56).

Dem ſey wie ihm wolle, die metalliſchen Subſtanzen die wir kennen, und die wir im Metallſtande erhalten können, ſind an der Zahl ſiebenzehn; (jezt achtzehn H.) nemlich:

Arſenik.	Eiſen.
Molybdänum.	Zinn.
Tungſtein.	Blei.
Magneſium.	Kupfer.
Nikel.	Queckſilber.
Kobolt.	Silber.
Wismuth.	Platinum.
Spiesglanz.	Gold.
Zink.	
Uranium. (H.)	

(56) Anmerk. Wenn ſich dia Entdeckungen des Herrn Bergrath von Ruprecht, und des Hrn. Tondy beſtätigen ſoilten, ſo würde dieſe Vermuthung des Hrn. L. ſehr bald realiſirt werden. Ihren Bemerkungen zufolge, kann ſich die Schwererde wirklich metalliſiren, und liefert einen Regulus, (das Barbonium) deſſen ſpecifiſche Schwere 6,700 zu 1000 iſt. Auch durch eine Reduktion der Bittererde, wollen ſie einen Regulus (Auſtrum) erhalten haben, der vom Magnet gar nicht angezogen wurde. Einen gleichen lieferte auch die aus dem Kalkwaſſer geſchiedene Kalkerde, (Parthenum) ja ſelbſt die durch Königswaſſer gereinigte Kinſelerde. Man vergleiche damit das Intelligenzblatt zur allgemeinen Literaturzeitung, vom Jahr 1790. Nummer 124. S. 1020. Wie wenig ſich aber dieſe Entdeckungen beſtätiget haben, davon giebt uns ein Brief des Hrn. Savareſi, an den Hrn. Prof. Klaproth die deutlichſten Beiſpiele. Man ſehe das Intelligenzblatt zur Jenaer allgemeinen Literaturzeitung November 1790. Nummer 146. S. 1204. und daß für jezt die Nichtigkeit jener vermeinten Entdeckungen, gänzlich außer Zweifel geſezt iſt, beweiſen die darüber angeſtellten Arbeiten des Hrn. Klaproth, Weſtrumb und Göttling, bei den erſtern hatte ich das Vergnügen ſelbſt gegenwärtig zu ſeyn. H.

Hier werde ich dieſe Metalle nur als ſalzfähige Grundſtoffe betrachten, und mich nicht über ihre Eigenſchaften, die ſich auf die Künſte und den Nutzen in der menſchlichen Geſellſchaft beziehen, einlaſſen. Aus dieſem Geſichtspunkte würde ein jedes Metall eine vollſtändige Abhandlung erfordern, und ich würde die Grenzen die ich mir geſetzt habe, überſchreiten.

Siebenzehnter Abſchnitt.

Fortſetzung der Beobachtungen über die ſalzfähigen Grundſtoffe, und die Erzeugung der Neutralſalze.

Unter den ſalzfähigen Grundſtoffen verſtehen wir alſo ſolche Subſtanzen, die mit Säuren verbunden, Neutralſalze erzeugen können. Allein man muß bemerken, daß die Alkalien, und die Erden, die Neutralſalze geradehin erzeugen können, ohne irgend ein Zwiſchenmittel zu ihrer Vereinigung nöthig zu haben; da hingegen die Metalle ſich nicht mit den Säuren verbinden können, als nur in ſofern, wenn ſie vorher mehr oder weniger oxigeneſirt worden ſind. Im ſtrengſten Verſtande kann man alſo ſagen, daß die Metalle ſich in den Säuren nicht auflöſen, wohl aber die oxidirten Metalle. Thut man alſo eine metalliſche Subſtanz in eine Säure, ſo iſt die erſte Bedingung um ſich darinn auflöſen zu können, daß ſie ſich darinn oxidiren könne, und ſie kann es nur alsdenn, wenn ſie der Säure oder dem Waſſer, womit die Säure verdünnt iſt, den ſäurezeugenden Stoff raubt: oder mit andern Worten, keine metalliſche Subſtanz, kann ſich in einer Säure auflöſen, als nur, in ſofern der ſäurezeugende Stoff,

der ſich in dem Waſſer oder in der Säure befindet, mehr Verwandtſchaft mit dem Metall, als mit dem Waſſerſtoff, oder dem ſalzfähigen Grundſtoff hat; oder, welches wieder auf eins herausläuft: keine metalliſche Auflöſung findet Statt, als nur da, wo eine Zerlegung des Waſſers oder der Säure vorgeht.

Von dieſer ſo einfachen Bemerkung, die ſogar den berühmten Bergmann entwiſcht war, hängt die Erklärung der vornehmſten Erſcheinungen bei der metalliſchen Auflöſung ab. Die allererſte und auffallendſte, iſt das Aufbrauſen, oder um auf eine weniger zweideutige Art zu reden, das freiwerden des Gaſſes, welches während der Auflöſung Satt hat. Dieſes Gas iſt, wenn die Auflöſuug durch Salpeterſäure verrichtet wird, nitröſes Gas, (gaz nitreux) wenn die Auflöſung durch Schwefelſäure geſchieht, ſo iſt es entweder flüchtig ſchwefelſaures Gas (gaz acide ſulfureux) oder gasförmiger Waſſerſtoff, je nachdem ſich das Metall entweder auf Koſten der Schwefelſäure, oder des Waſſers oxidirt hat.

Es iſt begreiflich, daß, da die Salpeterſäure und das Waſſer beide aus Subſtanzen zuſammengeſetzt ſind, die im getrennten Zuſtande nicht anders als gasförmig erſcheinen können, wenigſtens in der Temperatur, in welcher wir leben, ſo muß, ſobald man ihnen den ſäurezeugenden Stoff raubt, die Baſis die mit ihm vereinigt war, ſich ſogleich ausdehnen, ſie muß die Gasgeſtalt annehmen; und eben dieſer ſchnelle Uebergang aus dem flüßigen in den gasförmigen Zuſtand, macht das Aufbrauſen. Eben ſo iſt es mit der Schwefelſäure. Die Metalle insgemein, beſonders auf dem naſſen Wege, rauben dieſer Säure nicht allen ſäurezeugenden Stoff, ſie führen ſie nicht ganz wieder in Schwefel zurück, ſondern in unvollkommene Schwefelſäure, (acide ſulfureux) welche gleichfalls in der Temperatur und unter dem Druck, worunter

wir leben, nur im gasförmigen Zuſtande, exiſtiren kann. Dieſe Säure muß ſich alſo in Gasform entwickeln, und durch dieſe Entwickelung entſtehet ebenfalls ein Aufbrauſen.

Eine zweite Erſcheinung iſt die, daß ſich alle metalliſche Subſtanzen, ohne Aufbrauſen in den Säuren auflöſen, wenn ſie vor der Auflöſung oxidirt worden ſind: es iſt klar, daß, weil alsdann das Metall nicht mehr nöthig hat ſich zu oxidiren, es auch nicht mehr, weder die Säure noch das Waſſer zu zerlegen trachtet; es kann alſo auch kein Aufbrauſen mehr Statt finden, weil die Wirkung die es hervorbrachte, nicht mehr Statt hat.

Eine dritte Erſcheinung iſt die, daß ſich alle Metalle in der oxigeneſirten Meerſalzſäure ohne Aufbrauſen auflöſen: was bei dieſer Operation vorgeht, verdient einige beſondere Bemerkungen. Das Metall raubt in dieſem Fall der oxigeneſirten Meerſalzſäure, ihr Uebermaß des ſäurezeugenden Stoffs, auf der einen Seite entſteht daher ein oxidirtes Metall, und auf der andern eine gewöhnliche Meerſalzſäure. Wenn in dergleichen Auflöſungsarten, kein Aufbrauſen vorhanden iſt, ſo kommt das nicht daher, daß die Meerſalzſäure in der Temperatur, worinn wir leben, nicht als Gas vorhanden ſeyn könne: ſondern dieſes Gas findet in der oxigeneſirten Meerſalzſäure mehr Waſſer als nöthig iſt, es zurückzuhalten, und in den flüßigen Zuſtand zu verſetzen, es wird alſo nicht frei, wie bei der unvollkommnen Schwefelſäure (acide ſulfureux); und nachdem es ſich im erſten Augenblicke mit dem Waſſer verbunden hat, ſo verbindet es ſich nun auch ganz geruhig mit dem oxidirten Metall.

Eine vierte Erſcheinung iſt, daß die Metalle, welche wenig Verwandtſchaft zum ſäurezeugenden Stoffe haben, und die keine hinlänglich ſtarke Einwirkung auf dieſen Beſtandtheil ausüben, um die

Säure oder das Waſſer zu zerlegen, ganz und gar unauflößlich ſind: aus dieſem Grunde laſſen ſich Silber, Queckſilber und Blei in der Meerſalzſäure nicht auflöſen, wenn man ſie in ihrem metalliſchen Zuſtande zu dieſer Säure bringt; werden ſie aber vorher oxidirt, es iſt gleichviel auf welche Art, ſo werden ſie augenblicklich ſehr auflößbar, und die Auflöſung erfolgt ohne Aufbrauſen.

Der ſäurezeugende Stoff iſt alſo das Vereinigungsmittel, zwiſchen den Metallen und den Säuren; und dieſer Umſtand, der bei allen Metallen, ſo wie bei allen Säuren Statt findet, könnte uns auf die Vermuthung bringen, daß alle Subſtanzen, welche eine große Verwandtſchaft mit den Säuren haben, ſäurezeugenden Stoff enthalten. Es iſt alſo ziemlich wahrſcheinlich, daß die vier ſalzfähigen Erden, die wir oben angeführt haben, ſäurezeugenden Stoff enthalten, und daß ſie ſich vermittelſt dieſes Stoffs mit der Säure vereinigen. Dieſe Betrachtung ſcheint dem, was ich im Vorhergehenden, in dem Artikel Erden, vorausgeſetzt habe, mehr Gewicht zu geben, daß nemlich dieſe Subſtanzen vielleicht nichts anders, als oxidirte Metalle ſind, mit denen der ſäurezeugende Stoff mehr Verwandtſchaft hat, als mit der Kohle, und die aus dieſem Grunde nicht reduzirt werden können. Uebrigens iſt dieſes weiter nichts als eine Vermuthung, welche weitere Verſuche beſtättigen, oder verneinen können.

Die bis jetzt bekannten Säuren ſind folgende. Indem wir ſie anzeigen, wollen wir die Namen ihrer Grundſtoffe, oder ſäurefähigen Baſen, woraus ſie zuſammengeſetzt ſind, zugleich angeben.

Namen der Säuren.		Namen der ſäurefähigen Baſis oder des Grundſtoffs einer jeden Säure; nebſt Bemerkungen darüber.
1. Unvollkommne Schwefelſäure,	(acide ſulfureux.)	Schwefel, (Soufre.)
2. Vollkommne Schwefelſäure,	(acide ſulfurique.)	
3. Unvollkommne Phosphorſäure,	(acide phosphoreux.)	Phosphor, (Phosphore.)
4. Vollkommne Phosphorſäure,	(acide phosphorique.)	
5. Meerſalzſäure,	(acide muriatique.)	Meerſalzſäure Stoff, (Radical muriatique.)
6. Oxigeneſirte Meerſalzſäure,	(acide muriatique oxigènè.)	
7. Unvollkommne Salpeterſäure,	(acide nitreux.)	Azotiſcher Stoff, (Azote.)
8. Vollkommne Salpeterſäure,	(acide nitrique.)	
9. Oxigeneſirte Salpeterſäure,	(acide nitrique oxigènè.)	
10. Kohlenſäure,	(acide carbonique.)	Kohlenſtoff, (Carbone)
11. Unvollkommne Eſſigſäure,	(acide acèteux.)	Alle dieſe Säuren ſcheinen durch einen doppelten ſäurefähigen Grundſtoff gebildet zu ſeyn. Der Kohlenſtoff und der Waſſerſtoff ſind bloß durch ein verſchiedenes Verhältniß in ihnen verſchieden, wodurch ſie, ſo wie durch einen verſchiedenen Grad der Verbindung jener Stoffe mit dem ſäurezeugenden Stoff, untereinander ſelbſt verſchieden ſind. Indeſſen mangeln darüber noch die nöthigen Verſuche.
12. Vollkommne Eſſigſäure,	(acide acetique.)	
13. Saurekleeſäure,	(acide oxalique.)	
14. Weinſteinſäure,	(acide tartareux.)	
15. Branſtige Weinſteinſäure,	(acide pyro tartareux.)	
16. Citronſäure,	(acide citrique.)	
17. Aepfelſäure,	(acide malique.)	
18. Branſtige Holzſäure,	(acide pyroligneux.)	
19. Branſtige Zuckerſäure,	(acide pyromuqueux.)	

20. Gallusſäure,	(acide Gallique.)	Man hat bis jetzt nur noch ſehr unvollkommne Kenntniſſe, von der Natur der Grundbaſen dieſer Säuren. Man weiß nur allein, daß der Kohlenſtoff, und der ſäurezeugende Stoff ihre vorzüglichſten Beſtandtheile ausmachen, und daß die Berlinerblauſäure, azotiſchen Stoff enthält.	
21. Berlinerblauſäure,	(acide pruſſique.)		
22. Benzoeſäure,	(acide Benzoique.)		
23. Börnſteinſäure,	(acide ſuccinique.)		
24. Camphorſäure,	(acideCamphorique.)		
25. Milchſäure,	(acide lactique.)		
26. Milchzuckerſäure,	(acide ſaccholactique.)		
27. Seidenwurmſäure,	(acide Bombique.)	Dieſe Säuren, ſo wie alle diejenigen, welche man bei der Origeneſation der animaliſchen Subſtanzen erhält, ſcheinen Kohlen Waſſerſtoff, Phosphor, und azotiſchen Stoff, zur ſäurefähigen Baſis zu haben.	
28. Ameiſenſäure,	(acide Formique.)		
29 Fettſäure,	(acide Sebacique.)		
30. Boraxſäure,	(acide Boracique.)	Boraxſäure Stoff, (Radical boracique.)	Die Natur dieſer beiden Grundſtoffe iſt noch gänzlich unbekannt.
31. Flußſpathſäure,	(acide Fluorique.)	Flußſpathſ. Stoff, (Radical fluorique.)	
32. Spiesglasſäure,	(acide antimonique.)	Spiesglanz, (Antimoine.)	
33. Silberſäure,	(acide Argentique.)	Silber, (Argent.)	
34. Arſenikſäure,	(acide Arſenique.)	Arſenik, (Arſenic.)	
35. Wißmuthſäure,	(acide Bismutique.)	Wißmuth, (Bismut.)	
36. Koboldſäure,	(acide Cobaltique.)	Kobold, (Cobold.)	
37. Kupferſäure,	(acide Cuprique.)	Kupfer, (Cuivre.)	
38. Zinnſäure,	(acide Stannique.)	Zinn, (Etain.)	

39. Eiſenſäure,	(acide ferrique.)	Eiſen, (Fer.)
40. Braunſteinſäure,	(acide Manganique.)	Braunſtein, (Manganèſe.)
41. Queckſilberſäure,	(acide Hydrargirique.)	Queckſilber, (Mercure.)
42. Molybdänſäure,	(acide Molybdique.)	Waſſerblei, (Molybdène.)
43. Nikelſäure,	(acide Nickelique.)	Nikel, (Nickel.)
44. Goldſäure,	(acide Aurique.)	Gold, (Or.)
45. Platinaſäure,	(acide Platinique.)	Platina, (Platine.)
46. Bleiſäure,	(acide Plombique.)	Blei, (Plomb.)
47. Tungſteinſäure,	(acide Tungſtique.)	Tungſtein, (Tungſtène.)
48. Zinkſäure,	(acide Zincique.)	Zink, (Zinc.)

Man ſieht daß ſich die Anzahl der Säuren auf 48 erſtreckt, wenn man die 17 metalliſchen Säuren, die noch wenig bekannt ſind, worüber aber Hr. Berthollet ein wichtiges Werk nächſtens herausgeben wird, dazu zählt. Man darf ſich ohne Zweifel noch nicht ſchmeicheln, ſie alle entdeckt zu haben; dahingegen aber iſts wahrſcheinlich, daß eine tiefere Unterſuchung zeigen wird, daß mehrere Pflanzenſäuren, die man bisher als verſchieden angeſehen, ineinander laufen, übrigens kann man das Gemählde der Chemie, in keinem andern Zuſtande darſtellen, als worinn ſie gegenwärtig iſt, und alles was man thun kann, iſt, Grundſätze anzugeben, um die Körper, die in der Folge entdeckt werden können, dem Syſtem gemäß zu benennen.

Die Anzahl der ſalzfähigen Grundſtoffe, nemlich derer, die durch die Säuren in Mittelſalze verwandelt werden können, beläuft ſich auf vier und zwanzig, nemlich:

drei Alkalien,
vier Erden (57)
und ſiebenzehn metalliſche Subſtanzen (58).

Die ganze Summe der Neutralſalze, die man nach dem gegenwärtigen Zuſtande der Kenntniſſe begreifen kann, beläuft ſich alſo auf 1152. Dieſes aber in der Vorausſetzung, daß die metalliſchen Säuren andre Metalle auflöſen können; dieſe Auflößbarkeit der Metalle, durch welche ſie ſich ſelbſt untereinander oxigeneſiren, iſt eine neue Idee, die noch nicht berührt worden iſt, und von dieſem Theile der Wiſſenſchaft, hängen oft die glasförmigen metalliſchen Verbindungen ab. Indeſſen iſt es kaum glaublich, daß die Anzahl der Salzverbindungen, die wir uns vorſtellen können, möglich ſind, daher man die Anzahl der Salze auf die, welche die Natur und Kunſt erzeugen kann, beträchtlich einſchränken muß. Würde man aber auch nur fünf bis ſechshundert mögliche Salzgattungen annehmen, ſo iſt klar, daß wenn man dieſen allen nach Art der Alten willkührliche Namen geben wollte, wenn man ſie entweder mit den Namen der erſten Erfinder, die ſie entdeckten, oder mit den Namen der Subſtanzen, woraus ſie gezogen ſind, bezeichnen wollte, eine Verwirrung entſtehen würde, woraus auch das glücklichſte Gedächtniß, ſich nicht würde herausfinden können. Eine ſolche Methode, konnte man nur in dem erſten Zeitalter der Chemie dulden; man konnte dieſes auch noch vor zwanzig Jahren, denn damals kannte man noch nicht über dreißig Salzgattungen: aber heut zu Tage, da ihre

(57) Anmerk. Seitdem der Hr. Prof. Klaproth die Zirkonerde und die Diamanterde entdeckt hat, könnten beide noch hinzugezählt werden. H.

(58) Anmerk. Hrn. Prof. Klaproths neuentdecktes Uranium (Klaprothium?) macht jetzt das achtzehnte Metall aus. H.

Anzahl täglich anwächſt, da jede Säure die man entdeckt, die Chemie oft mit 24 bisweilen 48, nach Verhältniß der beiden Grade ihrer Oxigeneſation, von neuen Salzen bereichert, ſo wird nothwendig eine Methode erfordert, und dieſe Methode iſt vermöge der Analogie gegeben worden, die wir bei der Nomenklatur der Säuren angenommen haben; und da die Natur immer einen beſtimmten Gang beobachtet, ſo wird ſie ſich auch auf die Nomenklatur der Neutralſalze anwenden laſſen.

Als wir die verſchiedenen Gattungen der Säuren nannten, haben wir bei dieſen Subſtanzen, den einer jeden eignen ſäurefähigen Grundſtoff, und das ſauermachende Principium, oder den ſäurezeugenden Stoff der allen gemein iſt, voneinander unterſchieden. Wir haben die Eigenſchaft, die allen Säuren gemein iſt, durch den Gattungsnamen Säure, ausgedrückt, und wir haben nachher die Säuren ſelbſt, durch den Namen des einer jeden insbeſondere eignen ſäurefähigen Grundſtoffs unterſchieden.

So haben wir den durch ſäurezeugenden Stoff geſättigten Schwefel, Phosphor, und Kohlenſtoff, den Namen Schwefelſäure, Phosphorſäure und Kohlenſäure gegeben; endlich haben wir geglaubt, wir müßten die verſchiedenen Grade der Sättigung mit dem ſäurezeugenden Stoffe, durch eine verſchiedene Endigung des nemlichen Worts anzeigen. So haben wir die unvollkommene Schwefelſäure (acide ſulfureux) von der vollkommnen Schwefelſäure (acide ſulfurique), und die unvollkommne Phosphorſäure von der vollkommnen Phosphorſäure unterſchieden.

Dieſe Grundſätze auf die Nomenklatur der Neutralſalze angewandt, haben uns genöthigt, allen Salzen, bei deren Verbindung ſich die nemliche Säure befindet, einen gemeinſchaftlichen Namen zu geben, und ſie hernach durch den Namen ihres ſalzfähigen

Grundſtoffs zu unterſcheiden. So haben wir alle Salze, die die vollkommne Schwefelſäuren zur Baſis haben, mit dem Namen vollkommen Schwefelſaure (ſulfates); alle die aber, die die vollkommne Phosphorſäure zur ſauren Baſis haben, mit dem Namen vollkommen Phosphorſaure (phosphates), bezeichnet.

Wir werden alſo vollkommen ſchwefelſaures Pflanzenalkali (ſulfate de potaſſe), vollkommen ſchwefelſaure Sode (ſulfate de Soude), vollkommen ſchwefelſaures Ammoniak (ſulfate d'Ammoniaque), vollkommen ſchwefelſauren Kalk (ſulfate de chaux), vollkommen ſchwefelſaures Eiſen (ſulfate de fer) u. ſ. w. unterſcheiden; und da wir vier und zwanzig, ſowohl alkaliſche, als erdigte und metalliſche Grundſtoffe kennen, ſo haben wir vier und zwanzig Gattungen Schwefelſaure, eben ſoviel Phosphorſaure Neutralſalze; und eben ſoviel mit allen übrigen Säuren. Da aber der Schwefel zweier Grade der Säuerung fähig iſt, da der erſte Grad der Verbindung mit dem ſäurezeugenden Stoff, die unvollkommne Schwefelſäure, und der zweite Grad die vollkommne Schwefelſäure ausmacht; da ferner die Neutralſalze, die durch dieſe beiden Säuren mit verſchiedenen Grundſtoffen erzeugt werden, gar nicht einerlei ſind, und ganz verſchiedene Eigenſchaften haben; ſo hat man ſie noch durch eine beſondere Endigung der Namen unterſcheiden müſſen: wir haben alſo die durch die unvollkommnen Säuren erzeugten Neutralſalze, (unvollkommen Schwefelſaure) (ſulfites), und (unvollvollkommen Phosphorſaure) (phosphites), Neutralſalze u. ſ. w. genennt. So iſt der Schwefel fähig 48 Neutralſalze, nemlich vier und zwanzig vollkommen ſchwefelſaure, und vier und zwanzig unvollkommen ſchwefelſaure, zu erzeugen, und ſo alle die übrigen Subſtanzen, die zwei Grade der Säurung fähig

ſeyn können. Sehr langweilig würde es für die Leſer ſeyn, dieſen Benennungen nach allen ihren Zergliederungen zu folgen: es iſt genug, die Methode, ſie zu benennen, deutlich angegeben zu haben: wenn man ſie gefaßt hat, ſo wird man ſie ohne Mühe auf alle nur mögliche Verbindungen anwenden können: und iſt der Name der brennbaren oder ſäurefähigen Subſtanz bekannt, ſo wird man ſich leicht an den Namen der Säure, die ſie erzeugen kann, wie auch an jenen der Neutralſalze, die davon herkommen, erinnern (59).

Ich will alſo bei dieſen elementariſchen Begriffen, oder Kenntniſſen ſtehen bleiben. Um aber zu gleicher Zeit denen, welche noch umſtändlichere Beſchreibungen nöthig haben, ein Genüge zu thun, werde ich im zweiten Theil Tabellen hinzufügen, welche eine allgemeine

(59) Anmerk. Wie man ſiehet, unterſcheidet Hr. Lavoiſier die mit vollkommenen reinen Säuren erzeugten Neutralſalze, durch die Endigung ate, die mit unvollkommnen Säuren erzeugten, durch die Endigung ite. Reiner vitrioliſirter Weinſtein, oder reines ſchwefelſaures Pflanzenalkali, würde alſo hier ſulfate de pottaſſe, die Verbindung der flüchtigen Schwefelſäure aber, mit dem Pflanzenalkali, ſulfite de pottaſſe heißen. Im Deutſchen laſſen ſich dergleichen Verbindungen, nicht ſo leicht unterſcheiden. Da aber doch ein Unterſchied ſeyn muß, ſo wollte ich erſt ſulfate de pottaſſe, durch ſchwefelſaures Pflanzenalkali; ſulfite de pottaſſe aber durch ſchweflichtſaures Pflanzenalkali, überſetzen. So auch in der Folge phosphorſaures, und phosphorichtſaures Pflanzenalkali. Da aber Hr. Lavoiſier acetates und acetites hat, ſo weiß ich dieſe Verbindung nicht anders, als durch das Beiwort vollkommen und unvollkommen zu unterſcheiden; alſo acetate de pottaſſe — vollkommen Eſſigſaures Pflanzenalkali ꝛc. Das ſcheint mir freilich nicht ſo beſtimmt, als wie in der franzöſiſchen Sprache, ich weiß es aber nicht beſſer zu machen, und erwarte darüber von einſichtsvollen Männern Belehrung. H.

gemeine Ueberſicht, nicht nur aller Neutralſalze, ſondern überhaupt aller chemiſchen Verbindungen darſtellen; und ich werde ſie mit einigen kurzen Erklärungen über die einfachſte und ſicherſte Art, ſich die verſchiedenen Säuren zu verſchaffen, ſo wie über die allgemeinen Eigenſchaften der Neutralſalze, die ſie erzeugen, bereichern.

Ich verhele es mir nicht, daß, um dieſes Werk vollſtändig zu machen, es nöthig geweſen wäre, daſſelbe mit beſondern Anmerkungen, über jede Gattung Salz, ſo wie über ihre Auflößbarkeit im Waſſer und im Weingeiſt, über das Verhältniß der Säure und der Baſis, woraus ſie erzeugt ſind, und über die Menge ihres Kriſtalliſationswaſſers, über die verſchiedenen Grade der Sättigung, deren das Waſſer fähig iſt, endlich über die Größe der Kraft, womit die Säure an ihrer Baſis hängt, zu verſehen. Die Herren Bergmann, Morveau, Kirwan, und einige andere berühmte Chemiker, haben dieſes ungeheure Werk angefangen, allein man iſt noch nicht weit damit gekommen, und die Grundpfeiler, auf denen es ruht, ſind, ſtreng genommen, nicht einmal richtig. So viele umſtändliche Zergliederungen, hätten ſich nicht für ein Elementarwerk geſchickt, und die Zeit, die Materien zuſammenzutragen, und die Verſuche vollſtändig zu machen, hätte die Herausgabe dieſes Werks, noch auf mehrere Jahre verzögert. Der Eifer und die Thätigkeit der jungen Chemiker finden hier ein weites Feld offen; man erlaube mir aber, indem ich hier meine mir vorgeſetzte Arbeit endige, denen, welche Muth zu einer ſolchen Unternehmung haben, zu empfehlen, mehr auf Güte als auf Vielheit zu ſehen; ſich gleich Anfangs genauer und oft wiederholter Verſuche, über die Zerlegung der Säuren, zu verſichern, ehe ſie ſich mit jener der Neutralſalze beſchäftigen. Jedes Gebäude das be-

ſtimmt iſt, der zerſtöhrenden Zeit troz zu bieten, muß auf feſtem Grunde ruhen, und bei dem gegenwärtigem Zuſtande der Chemie, würde man ihren Lauf hemmen, wenn man ihre Fortſchritte auf Verſuche, die weder richtig, noch ſtrenge genug ſind, gründen wollte (60).

(60) **Anmerk.** Dieſe Worte aus dem Munde eines **Lavoiſier**, ſind mehr werth, als mancher wohl glaubt. O! möchten ſie doch von der unermeßlichen Schaar der Chemiſten, die die Wiſſenſchaft faſt täglich mit Halbentdeckungen beläſtigen, recht zu Herzen genommen werden; möchten ſie doch ſoviel veranlaſſen, daß geiſtvolle Anfänger der Chemie, lieber mehr denken, als ſchreiben, und nur denn ſchreiben, wenn ſie überzeugt ſind, daß ſie dadurch wirklich etwas Wichtiges in die Welt bringen. H.

Ende des erſten Theils.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lavoisier, Antoine Laurent, 1743-1794

Des Herrn Lavoisier der Königl. Akademie der Wissenschaften, der Königl. Societät der Aerzte, wie auch der Societät der Ackerbaukunst zu Paris und Orlean ... System der antiphlogistischen Chemie Mit zehn Kupfertafeln
Bd.: 1

Berlin ; Stettin 1792

Chem. 190-1/3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073152-1
VD18 90097726